



Filipe Alexandre Antunes Graça

Licenciado em Engenharia do Ambiente, Ramo Ambiente

Eficiência Energética em Edifícios de Serviços no Concelho de Almada

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente, Perfil de Gestão e Sistemas
Ambientais

Orientador: Professor Doutor João Joanaz de Melo,
Professor Auxiliar com agregação, FCT/UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutor Fernando José Pires Santana

Arguente: Prof. Doutor Daniel Aelenei

Vogal: Prof. Doutor João Joanaz de Melo



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Setembro, 2011

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

AGRADECIMENTOS

Ao Pai e à Mãe por tudo.

Ao Mano pelo orgulho que temos em sermos irmãos.

À FCT/UNL pelas vastas experiências enquanto estudante e colaborador.

Aos meus colegas da FCT/UNL pelo encorajamento quotidiano.

À Marina pelas palavras diárias de incentivo e motivação: o *quase* torna-se um alívio.

Ao Prof. Fernando Santana pelo incentivo, apoio e pelas competências de mestria que possui.

Ao Prof. J. Joanaz de Melo pela paciência, dedicação, compreensão e pela pressão incutida que muito ajuda a focar e tornar a focar.

À Prof.^a Leonor Amaral pelas apostas e gestos de motivação genuínos.

A todos os representantes das várias entidades contactadas que me disponibilizaram informação e me responderam a emails e inquéritos, que despenderam do seu tempo e contribuíram para este trabalho.

À AGENEAL, na pessoa do Eng.^o Carlos Sousa, por todo o tempo dedicado e pelas conversas sobre este tema, que me ajudaram a ter a visão global e profunda sobre o Município.

À NovalmadaVelha, nomeadamente à Dra. Fernanda Marques e à Dra. Ana Guerreiro, pelas dicas preciosas na angariação de dados.

Ao JA Figueiredo pelas sábias palavras de incentivo, que permanentemente me alertaram para os *timings* e me motivaram dia após dia.

À Filipa Santos pela amizade, espírito positivo, que me fizeram e fazem reflectir diariamente... que me fez acreditar (em todos os momentos) que basta querer para acontecer, e que “*se fosse fácil, não era para nós*”. Este trabalho também é para ti... para sempre!

A todos os meus amigos pelas minhas faltas de comparência e por me apoiarem em tudo como segunda família que são.

Ao pessoal do Ginásio Mega Craque que me proporcionou muitos momentos *healthy* em alturas de muito *stress*.

Às minhas *playlists* que me aliviaram a massa cinzenta e que mesmo em modo aleatório cumpriram com a sua função fazendo a companhia que necessitei.

SUMÁRIO

As restrições ao crescimento do consumo de energia, na tripla vertente de preço, segurança e impacte ambiental, têm colocado na ordem do dia as questões da eficiência energética.

Estima-se que a utilização racional de energia poderá reduzir até um quarto as necessidades energéticas da Europa até 2020. Nos países europeus, o consumo de energia nos edifícios representa uma importante fatia dos consumos. O sector dos serviços tem uma expressão de aproximadamente 40% dos consumos finais de energia na Europa e cerca de 30% em Portugal. A adopção de medidas de eficiência energética em edifícios é um processo moroso, que passa por investimentos significativos e por uma mudança de visão e atitude. Contudo, o benefício potencial é grande: 50% de poupança, com a tecnologia actualmente disponível.

Esta dissertação foca-se na questão da eficiência energética dos edifícios de serviços, tomando como caso de estudo a realidade do Concelho de Almada. Analisaram-se os certificados RSECE emitidos no Concelho, realizou-se um inquérito aos proprietários e estudou-se um caso organizacional.

Concluiu-se que a aplicação de medidas concretas está associada a grandes investimentos, com períodos de retorno interessantes, mas que exigem uma taxa de esforço financeiro que actualmente as organizações não conseguem suportar.

A nível nacional, sugere-se a criação de sistemas de incentivos atractivos, capazes de proporcionar às organizações a rentabilização dos investimentos, através da diminuição dos consumos e da factura a pagar.

É recomendável um processo de revisão dos regulamentos que constituem o SCE, visando o seu ajustamento à realidade portuguesa, que tenha em conta o ciclo de vida dos edifícios, dos sistemas energéticos, que incuta e regule as rotinas de manutenção e auditoria.

Nos edifícios de serviços do sector público, o Estado, enquanto proprietário, deverá assumir as funções de supervisão/acompanhamento de programas específicos, com dotação orçamental própria, que proponham e valorizem a implementação de medidas concretas.

Conclui-se que a certificação de edifícios contém informação relevante, mas falta instrumentos complementares para concretizar os potenciais de melhoria.

Palavras-chave: eficiência, energia, edifícios, serviços, município, recomendações.

ABSTRACT

The restrictions on the growth of energy consumption, in the triple aspect of price, safety and environmental impact, have placed on the agenda the issues of energy efficiency.

It is estimated that the rational use of energy can reduce up to one quarter of Europe's energy needs by 2020. In European countries, energy consumption in buildings represents a large share of consumption. The services sector has an expression of approximately 40% of final energy consumption in Europe and about 30% in Portugal. The adoption of energy efficiency measures in buildings is a slow process, which involves significant investments and a change of view and attitude. However, the potential benefit is great: 50% savings, using the technology currently available.

This dissertation focuses on the issue of energy efficiency in service buildings, taking the City of Almada as a case study. In order to gather important data, the City RSECE certificates were analyzed, a survey was applied to property owners and an organization was studied.

It was concluded that the implementation of concrete measures is associated to large investments with interesting payback periods, but it also demands a financial outlay rate that currently organizations cannot afford.

In a national level, it is suggested the creation of attractive incentive systems, capable of providing organizations the return on investment through lower energy consumptions and smaller bills.

Is advisable a review of the regulations that constitute the SCE, in order to adjust it to the Portuguese reality, taking into account buildings and energy systems life cycle, that instill and regulate maintenance and auditing routines.

At the same time, in public services buildings, the State as proprietary, should be responsible for the supervision / monitoring of specific programs, with its own budget, which propose and value the implementation of effective measures.

In conclusion, buildings certification contains relevant information, but there's a lack of complementary instruments to develop the potential for improvement.

Keywords: efficiency, energy, buildings, services, city, recommendations.

ÍNDICE DE MATÉRIAS

AGRADECIMENTOS	v
SUMÁRIO	vii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE DE MATÉRIAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE TABELAS	xix
LISTA DE ABREVIATURA, SIGLAS E SÍMBOLOS	xxi
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objectivos e âmbito	2
1.3. Organização da dissertação.....	3
2. Revisão de literatura.....	5
2.1. Energia	5
2.2. Eficiência energética	11
2.3. Evolução das políticas e regulamentação.....	12
2.3.1. União Europeia.....	12
2.3.2. Portugal	15
2.4. O Sistema de Certificação Energética	18
2.5. O Regulamento RSECE	22
2.6. Fase de projecto e a metodologia de certificação energética.....	23
2.7. Sector público e energia.....	31
2.7.1. Organização do sector público	31
2.7.2. Consumos de energia do sector público	33
2.7.3. Energia na Administração Pública: o ECO.ap	34
2.7.4. Energia nos municípios	36
2.7.5. Eficiência energética nas escolas	38
2.8. Exemplos de intervenção em edifícios de serviços	40
2.8.1. Campus de Justiça de Lisboa	40
2.8.2. Auditoria Energética do Palácio de Belém	43

2.8.3.	Natura Towers	47
2.8.4.	Município de Nyköping na Suécia	48
2.8.5.	IBM no Reino Unido	49
3.	Metodologia	51
3.1.	Fases do trabalho	51
3.2.	Levantamento dos CE e DCR emitidos para os edifícios de serviços do Concelho de Almada	52
3.3.	Questionário dirigido aos proprietários de edifícios de serviços do Concelho de Almada	53
3.4.	Casos de estudo organizacionais	55
4.	Apresentação do Caso de Estudo.....	57
4.1.	Concelho de Almada	57
4.1.1.	Caracterização geral	57
4.1.2.	Estratégia energética em Almada	60
4.1.3.	Os Paços do Concelho.....	66
4.1.4.	A FCT/UNL	69
5.	Discussão de resultados: Concelho de Almada.....	77
5.1.	Análise dos CE e DCR emitidos no Concelho	77
5.2.	Inquérito aos proprietários de edifícios de serviços	84
5.2.1.	Definição da amostra.....	84
5.2.2.	Análise das respostas	86
5.3.	Discussão dos resultados	99
5.4.	Recomendações no domínio da política de eficiência energética	101
6.	Discussão de resultados: FCT/UNL	103
6.1.	Abordagem, visão.....	103
6.2.	Diagnóstico	103
6.2.1.	Consumos	103
6.2.2.	Comportamentos	106
6.3.	Objectivos e metas	108
6.4.	Exemplos de medidas que podem ser seleccionadas	117
7.	Conclusões.....	121
7.1.	Síntese	121

7.2.	Resultados à escala do Município de Almada	121
7.3.	Resultados à escala da FCT/UNL.....	122
7.4.	Recomendações no âmbito do SCE	123
7.5.	Desenvolvimentos futuros	125
Bibliografia.....		127
APÊNDICES.....		133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Síntese da organização da dissertação.....	4
Figura 2.1 - Dependência Energética da UE-27 (EUROSTAT, 2011).	5
Figura 2.2 – Consumo de energia primária em Portugal (DGEG, 2011).	6
Figura 2.3 - Consumo de energia eléctrica pela indústria, transportes, residencial/serviços (EUROSTAT, 2011).	7
Figura 2.4 - Consumo total de energia final em Portugal por sector de actividade (DGEG, 2011).	8
Figura 2.5 - Consumo de energia final do sector dos serviços por empregado, em alguns países da Europa (Eurostat, 2011).	8
Figura 2.6 - Consumo de electricidade no sector dos serviços por empregado, em alguns países da Europa (Eurostat, 2011).	9
Figura 2.7 - Intensidade energética da economia de alguns países da Europa (Eurostat, 2011).	10
Figura 2.8 - Consumo de energia eléctrica <i>per capita</i> em Portugal: total e por tipo de consumo (kWh) (PORDATA, 2011).	10
Figura 2.9 – Consumo de energia final UE-27 em 2008. (Eurostat, 2010).....	13
Figura 2.10 – Representação dos consumos de energia associados aos objectivos da Estratégia 2020 (UE, 2011).	15
Figura 2.11 - Programas Portugal Eficiência 2015 (Ministério da Economia, 2010).	17
Figura 2.12 – Diagrama resumo da certificação de edifícios de serviços.....	21
Figura 2.13 - O SCE nas diversas fases do edifício (Jesus Ferreira, 2010).....	23
Figura 2.14 - Exemplo de um Certificado Energético, (adaptado de ADENE, 2011).	25
Figura 2.15 - Classes energéticas adoptadas (ADENE, 2011).	26
Figura 2.16 – Diagrama resumo do cálculo do IEE.	29
Figura 2.17 – Consumos de energia eléctrica por tipo de consumo em 1998 e 2008 (INE, 2010).	33
Figura 2.18 - Repartição do consumo final de energia do Estado (ADENE, 2011).....	34
Figura 2.19 – Valores estimados do consumo de electricidade nos edifícios do Estado (ADENE/DGEG, 2005).	35
Figura 2.20 - Programação da intervenção da Parque Escolar no Distrito de Setúbal (Parque Escolar, 2011).	40
Figura 2.21 - Mapa do Campus de Justiça de Lisboa (Portal das Nações, 2011)	41
Figura 2.22 – Vista do Campus de Justiça (Portal das Nações, 2011).	41
Figura 2.23 – Palácio de Belém (Museu da Presidência, 2011).	43
Figura 2.24 - Planta do Palácio de Belém (Presidência da República, 2008).	44
Figura 2.25 – Imagens das NaturaTowers (MSF, 2011).	47
Figura 2.26 - Localização do Município de Nyköping na Suécia (Atlas, 2010).....	48

Figura 2.27 – Edifícios da IBM em Portsmouth, Reino Unido (IBM, 2011).....	49
Figura 3.1 - Metodologia de elaboração do trabalho.	51
Figura 3.2 - Mapa de caracterização do uso e ocupação do solo em 2006 para o Concelho de Almada CORINE Land Cover 2006 (IGP, 2011).....	54
Figura 4.1 – Mapa do Concelho de Almada (adaptado de IGP, 2010).....	57
Figura 4.2 – Imagem de satélite do Concelho de Almada.	58
Figura 4.3 - Organograma da Câmara Municipal de Almada (adaptado)(CMA, 2011).	59
Figura 4.4 – Percentagem de edifícios por freguesia do Concelho de Almada (INE, 2011).	61
Figura 4.5 - Contributo do Município para o Plano de Acção e Mitigação de Almada (Freitas et al, 2011).....	62
Figura 4.6 - Maqueta da Escola Secundária Emídio Navarro, Almada (Oficina em Linha, 2010).	65
Figura 4.7 - Imagem do projecto da Escola Secundária Prof. Ruy Luís Gomes, em Almada (OM2A, 2010).	65
Figura 4.8 – Paços do Concelho de Almada.....	67
Figura 4.9 – Vista aérea do <i>campus</i> de Caparica (FCT/UNL, 2011).	70
Figura 5.1 – Emissão de Certificados Energéticos e da Qualidade do Ar Interior (CE) e Declarações de Conformidade Regulamentar (DRC) em Portugal e no Concelho de Almada (ADENE, 2011).....	77
Figura 5.2 - Distribuição dos CE e DCR emitidos por tipologia de edifício em Portugal.	78
Figura 5.3 - Distribuição dos CE e DCR emitidos por tipologia de edifício em Almada.	79
Figura 5.4 - Distribuição de CE/DCR emitidos para edifícios de serviços do Concelho de Almada.	79
Figura 5.5 - Distribuição de CE/DCR emitidos para edifícios de habitação do Concelho de Almada.	80
Figura 5.6 – Distribuição das classes energéticas da totalidade de Edifícios de Serviços com CE e DCR emitidos no Concelho de Almada (ADENE, 2011).....	81
Figura 5.7 - Distribuição das classes energéticas dos Grandes Edifícios de Serviços com CE e DCR de emitidos no Concelho de Almada (ADENE, 2011).....	82
Figura 5.8 - Distribuição das classes energéticas dos Pequenos Edifícios de Serviços com Climatização com CE e DCR de emitidos no Concelho de Almada (ADENE, 2011).	83
Figura 5.9 - Distribuição das classes energéticas dos Pequenos Edifícios de Serviços sem Climatização com CE e DCR de emitidos no Concelho de Almada (ADENE, 2011).	84
Figura 5.10 – Importância dos controlos dos consumos de energia na entidade.	86
Figura 5.11 – Importância das questões da energia para a entidade.....	87
Figura 5.12 – Comunicação interna das questões relacionadas com energia, consumos e eficiência energética.....	87
Figura 5.13 – Plano operacional de concretização de eficiência energética na entidade.	88
Figura 5.14 – Metas de redução de consumo, admitindo que existem aplicação de medidas de eficiência energética.....	88

Figura 5.15 – Regularidade de realização de auditorias energéticas.....	89
Figura 5.16 - Envolvimento com incentivos do Governo (Central ou Local) para medidas relacionadas com energia.	89
Figura 5.17 - Relevância das medidas na área da eficiência energética e/ou certificação energética.....	90
Figura 5.18 - Conforto térmico dos edifícios.	91
Figura 5.19 - Localização edifícios de interesse.	99
Figura 6.1 - Consumo e custo de energia eléctrica no período Agosto de 2009 a Julho de 2010 (FCT/UNL, 2010).	104
Figura 6.2 – Esquema da desagregação de consumos de energia da FCT/UNL.	105
Figura 6.3 – Distribuição dos consumos de energia eléctrica na FCT/UNL por edifício (FCT/UNL, 2010).	106
Figura 6.4 - Modelo 3D de um edifício criado através de simulação dinâmica (adaptado de DesignBuilder)	112
Figura 6.5 - Arquitectura básica de um <i>software</i> de simulação dinâmica (Galp Energia, 2011).	114
Figura 6.6 – Comparação entre os custos de exploração anuais de dois cenários e o custo de exploração do sistema de produção de quente instalado (FCT/UNL, 2011).	119

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 – Resumo das definições relacionadas com a energia.	6
Tabela 2.2 – Âmbitos de aplicação dos Regulamentos RSECE e RCCTE (adaptado de ADENE, 2010).	19
Tabela 2.3 – Tabela resumo dos âmbitos de aplicação para os diferentes tipos de edifício (CERTIENE, 2010).	20
Tabela 2.4 – Resumo dos vários tipos de IEE.	29
Tabela 2.5 – Desagregação dos 3 consumidores principais do Estado (ADENE, 2011).	35
Tabela 2.6 – Síntese das medidas a implementar no Palácio de Belém (Presidência da República, 2008).	45
Tabela 2.7 - Propostas de medidas de boa gestão energética e intervenção estrutural, custos e impactes (adaptado de Presidência da República, 2007).	46
Tabela 2.8 – Medidas/soluções construtivas aplicadas nas Natura Towers e respectivos objectivos (MSF, 2011).	47
Tabela 4.1 – Projectos e objectivos de eficiência energética em curso preconizados pela CMA (AGENEAL, 2010).	63
Tabela 4.2 – Cronologia do edifício.	67
Tabela 4.3 - Comparação entre as características do Palácio de Belém e os Paços do Concelho de Almada (Presidência da República e CMA, 2011).	68
Tabela 4.4 - Propostas de medidas de boa gestão energética, intervenção estrutural e respectiva previsão de custos e impactos para os Paços do Concelho de Almada.	69
Tabela 4.5 – Indicadores e boas práticas para a energia no <i>campus</i> (FCT/UNL, 2009).	74
Tabela 5.1 – Distribuição do número de edifícios em Portugal (INE, 2011).	77
Tabela 5.2 – Entidades do Concelho de Almada por área de actividade (CMA, 2010).	85
Tabela 5.3 – Dimensão e taxa de sucesso do inquérito proposto.	85
Tabela 5.4 – Quadro-resumo dos edifícios do Concelho de Almada relevantes para a análise.	93
Tabela 6.1 – Desagregação de consumos de electricidade e descrição dos edifícios do <i>campus</i> da FCT (FCT/UNL, 2009).	104
Tabela 6.2 – Resumo do potencial de poupança estimado para alguns edifícios da FCT/UNL (Santos, 2010).	107
Tabela 6.3- Características do projecto de eficiência energética da FCT/UNL.	108
Tabela 6.4 – Fases do projecto de eficiência energética da FCT/UNL.	111
Tabela 6.5 - Medidas de eficiência energética susceptíveis de análise através de simulação dinâmica (Design Builder, 2010).	113
Tabela 6.6 – Estimativas dos potenciais de poupança associados a cada medida de eficiência energética (adaptado de Marcelino, 2010).	117
Tabela 6.7 - Potenciais de poupança ligados a medidas de eficiência energética e de utilização racional de energia no edifício Departamental (Gaspar, 2002).	117

Tabela 6.8 – Análise comparativa de cenários relativamente ao estado actual (FCT/UNL, 2011).	119
Tabela 6.9 – Resumo dos potenciais de poupança estimados.	120

LISTA DE ABREVIATURA, SIGLAS E SÍMBOLOS

ADENE – Agência para a Energia

AGENEAL – Agência Municipal de Energia de Almada

ANET - Associação Nacional de Engenheiros Técnicos

AP – Administração Pública

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

AQS – Águas quentes sanitárias

AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

CAE – Classificação Portuguesa das Actividades Económicas

CE – Certificado Energético

CMA – Câmara Municipal de Almada

DCR – Declaração de Conformidade Regulamentar

DGEG - Direcção Geral de Energia e Geologia

ECO.AP – Programa de Eficiência Energética na Administração Pública

EPBD – Energy Performance of Buildings Directive

ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos

eu.ESCO - European Association of Energy Service Companies

EUROSTAT - Gabinete de Estatísticas da União Europeia

FCT/UNL – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

GEE – Gases de efeito de estufa

GES – Grandes Edifícios de Serviços

GN – Gás natural

GPL – Gases de petróleo liquefeitos (butano ou propano)

IEE – Indicador de Eficiência Energética

IGAOT - Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território

IMI - Imposto Municipal sobre Imóveis

INE – Instituto Nacional de Estatística

INETI – Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação

IRS – Imposto sobre rendimento de pessoa singular

IVA – Imposto sobre o valor acrescentado

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

OA – Ordem dos Arquitectos

OE – Ordem dos Engenheiros

PES – Pequenos Edifícios de Serviços

PIB – Produto Interno Bruto

PNAEE – Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética

PQ – Perito Qualificado

PRE – Plano de Racionalização Energética

QAI – Qualidade do Ar Interior

RCCTE – Regulamento das Características do Comportamento Térmico em Edifícios

RNAE – Associação das Agências de Energia e Ambiente – Rede Nacional

RSECE – Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização em Edifícios

SCE - Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios

tep – tonelada equivalente de petróleo

UE – União Europeia

UNL – Universidade Nova de Lisboa

URE – Utilização Racional de Energia

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento

Perante as assimetrias à escala global, no que respeita às necessidades e dependência energética, o vasto tema energia é colocado diariamente na ordem do dia, ao nível das grandes decisões estratégicas da governação de todos os países. Actualmente preparamo-nos para uma mudança muito significativa do ponto geopolítico em matéria de energia: enquanto hoje em dia o acesso à energia está limitado ao local dos recursos energéticos – poços de petróleo, por exemplo – na nova fase isso passa a ser muito menos importante, dando lugar à tecnologia de produção e eficiência energética.

Os equipamentos em nossa casa, escritório, o nosso carro, a iluminação nas nossas ruas e até as centrais que produzem e distribuem a nossa energia, consomem de alguma forma uma fonte de energia. Por outro lado, a utilização das fontes de energia de origem de combustíveis fósseis, como o petróleo (que representa 37% do consumo mundial), o carvão (27% do consumo mundial) e o gás natural, contribuem grandemente para a libertação de dióxido de carbono para a atmosfera, trazendo consequências desastrosas para o Planeta, como o aquecimento global e a redução da camada de ozono (OECD/IEA, 2011).

A Europa, com índices de dependência energética face ao exterior na ordem dos 50% do consumo energético total, tem assumido uma enorme preocupação, promovendo sucessivas discussões e criando como prioridade estratégica a redução dos consumos e, inerentemente, a menor dependência. Em 2007, o Conselho Europeu adoptou objectivos ambiciosos para 2020 em matérias de energia e alterações climáticas, nomeadamente uma redução de 20% nas emissões de GEE, o aumento da quota de energia renováveis para 20% e uma melhoria de 20% na eficiência energética. A nova estratégia incide em cinco prioridades, sendo que a eficiência energética constitui um dos objectivos centrais para 2020, bem como um factor-chave para a prossecução dos objectivos a longo prazo em matéria de energia e clima (IEA, 2008).

O sector dos edifícios é responsável por 37% de uso final de energia na UE. Aqui, é possível distinguir dois sectores de análise: o sector doméstico e o sector dos serviços, sendo que 25% é atribuído ao sector residencial e 12% ao sector dos serviços (IEE, 2007). Edifícios energeticamente eficientes, processos industriais e de transporte poderiam reduzir as necessidades energéticas do mundo em 2050 para um terço, e será essencial no controlo das emissões globais de gases com efeito de estufa (IEA, 2010).

Em Portugal, e de acordo com dados preliminares dos Censos 2011, existem mais de 3,5 milhões de edifícios, que representam cerca de 30% do consumo em energia final, sendo que 18% é atribuído ao sector doméstico e 12% ao sector dos serviços (INE/DGEG, 2011).

Nesta perspectiva, a grande estratégia passa pela redução de consumo nestes sectores, perspectivando a redução de consumos efectivos, e elencando prioridades no consumo. Assim, podemos definir eficiência energética como sendo uma actividade que procura otimizar o uso das fontes de energia, que está relacionada directamente com a Utilização Racional da Energia (URE), que consiste em usar menos energia para fornecer a mesma quantidade de valor energético (Eficiência Energética, 2010).

Actualmente, e depois de ultrapassadas as teorias ligadas à massificação da produção de energia, especialistas referem mesmo que a eficiência energética e as energias renováveis são os "dois pilares" da política energética sustentável. Neste sentido, os vários Estados Membros da UE aprovaram recentemente os seus Planos de Acção para a Eficiência Energética, que se têm revelado ineficazes estando a dimensão da concretização/implementação muito aquém do esperado (IEA, 2008).

1.2. Objectivos e âmbito

O objectivo principal desta dissertação é analisar o efeito da aplicação do Sistema de Certificação Energética e de Qualidade do Ar Interior (SCE), em edifícios de serviços focando um concelho como caso de estudo.

É neste ponto que se define o problema em estudo: em que medida a certificação contribui para a eficiência energética?

Como objectivo último, pretende-se promover a eficiência energética, identificando mecanismos complementares de incentivo relacionados com medidas de eficiência energética e, consequentemente, a certificação condicionada pelos requisitos legais aplicáveis.

O âmbito deste estudo incide nos edifícios de serviços (públicos e privados), abrangidos pelo Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE) do Concelho de Almada. Incluem-se aqui diferentes organismos da administração pública central e local, bem como empresas, entidades e associações públicas e privadas, responsáveis pela gestão e manutenção dos mesmos.

Exclui-se do âmbito deste trabalho os consumos energéticos relacionados com frotas e transportes associados a várias entidades, bem como edifícios de habitação abrangidos pelo RSECE.

As questões relacionadas com a Qualidade do Ar Interior (QAI) serão alvo de uma abordagem superficial, uma vez que os sistemas de climatização com potências superiores a 25 kW (condição de aplicação do RSECE) são actualmente dimensionados tendo em conta os valores regulamentares admissíveis de QAI referidos no regulamento.

1.3. Organização da dissertação

A presente dissertação encontra-se organizada em sete capítulos. No primeiro capítulo abordam-se aspectos gerais relativos ao trabalho, nomeadamente a escolha do tema e a definição dos objectivos e âmbito.

No segundo capítulo efectua-se uma revisão bibliográfica sobre a energia e a eficiência energética em edifícios de serviços. É também neste capítulo que se introduzem alguns exemplos de intervenção em edifícios de serviços em Portugal e na Europa.

No terceiro capítulo apresenta-se a metodologia que foi aplicada e que serviu de base à análise dos dados para levar ao cumprimento dos objectivos propostos. Elucida-se as várias fases que constituíram o trabalho, os levantamentos de dados e inquéritos realizados, e apresentam-se os casos particulares da escala organizacional.

É no quarto capítulo que se apresenta o caso de estudo: o Concelho de Almada e a estratégia energética definida pelos órgãos do município. Também neste capítulo se apresentam os casos organizacionais que são trabalhados.

O quinto capítulo é reservado para a apresentação e discussão dos resultados do levantamento feito relativamente aos CE/DCR emitidos no Concelho de Almada e da aplicação de inquéritos. É ainda reservada uma parte para as recomendações no domínio da política energética nacional.

No sexto capítulo, discute-se um caso – o *campus* Universitário localizado no Concelho de Almada (FCT/UNL) – explorando-se, à escala das organizações, os objectivos, as acções, a poupança e as dificuldades encontradas na implementação de uma estratégia energeticamente eficiente levando à certificação energética dos edifícios.

No sétimo capítulo são apresentadas as conclusões. Esta informação é analisada separadamente e por isso organizada em subcapítulos. Apresentam-se assim os principais resultados do estudo, o potencial de poupança estimado, as conclusões da aplicação do pacote legislativo e as necessárias alterações, recomendando a criação de incentivos promovendo as práticas de eficiência energética nos edifícios de serviços, bem como os desenvolvimento futuros que deverão ser concretizados.

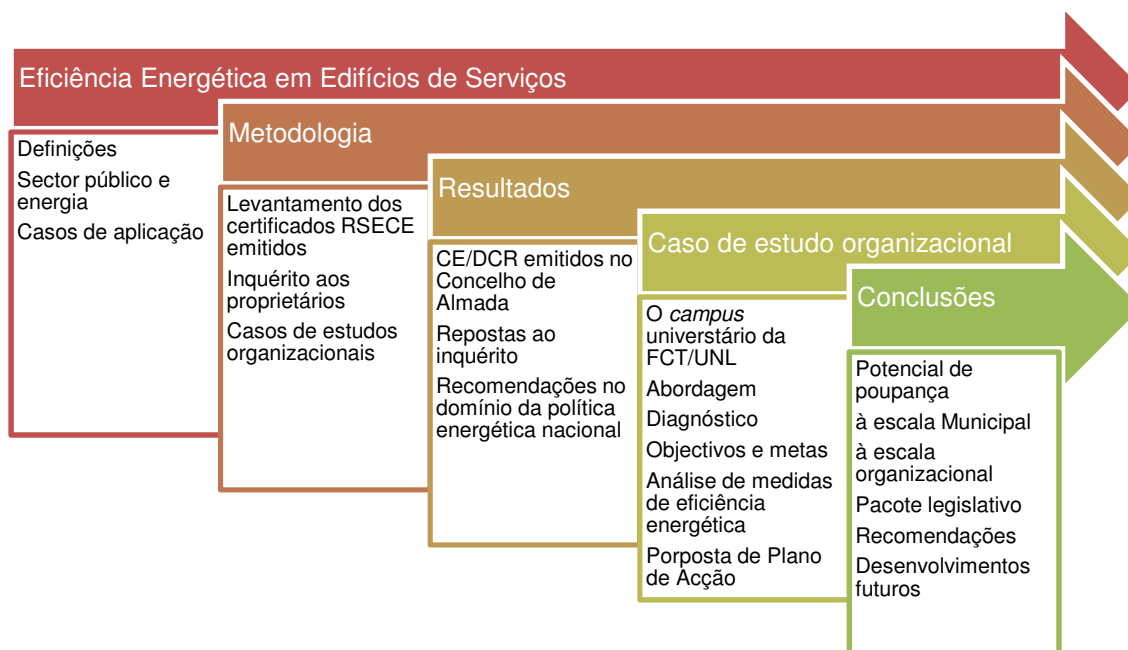


Figura 1.1 – Síntese da organização da dissertação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Energia

A Agência Europeia do Ambiente, refere a energia como sendo sinónimo de conforto pessoal, mobilidade, sendo essencial para a produção da maior parte da riqueza. Sem energia não há desenvolvimento económico nem melhoria da qualidade de vida. Esta pode transformar-se em calor, frio, movimento ou luz (AEA, 2010).

Neste sentido, o petróleo e os demais combustíveis fósseis como o carvão mineral têm relevância inegável na modernidade e no desenvolvimento, por constituírem grande parte da produção. Representam actualmente uma considerável parcela da matriz energética na nossa sociedade, e constituem motivo de preocupação, entre outros, por não serem renováveis. Há ainda o problema do aquecimento global, directamente relacionado com a queima destes combustíveis (IPCC, 2008).

O desenvolvimento económico mundial das últimas décadas caracterizou-se pela utilização intensa de energia, proveniente de recursos de origem fóssil, a um preço acessível e com produção de energia centralizada. Assim, os níveis de dependência energética foram crescendo, verificando-se em 2009 que a UE-27 tinha uma dependência energética na ordem de 53% (UE, 2010).

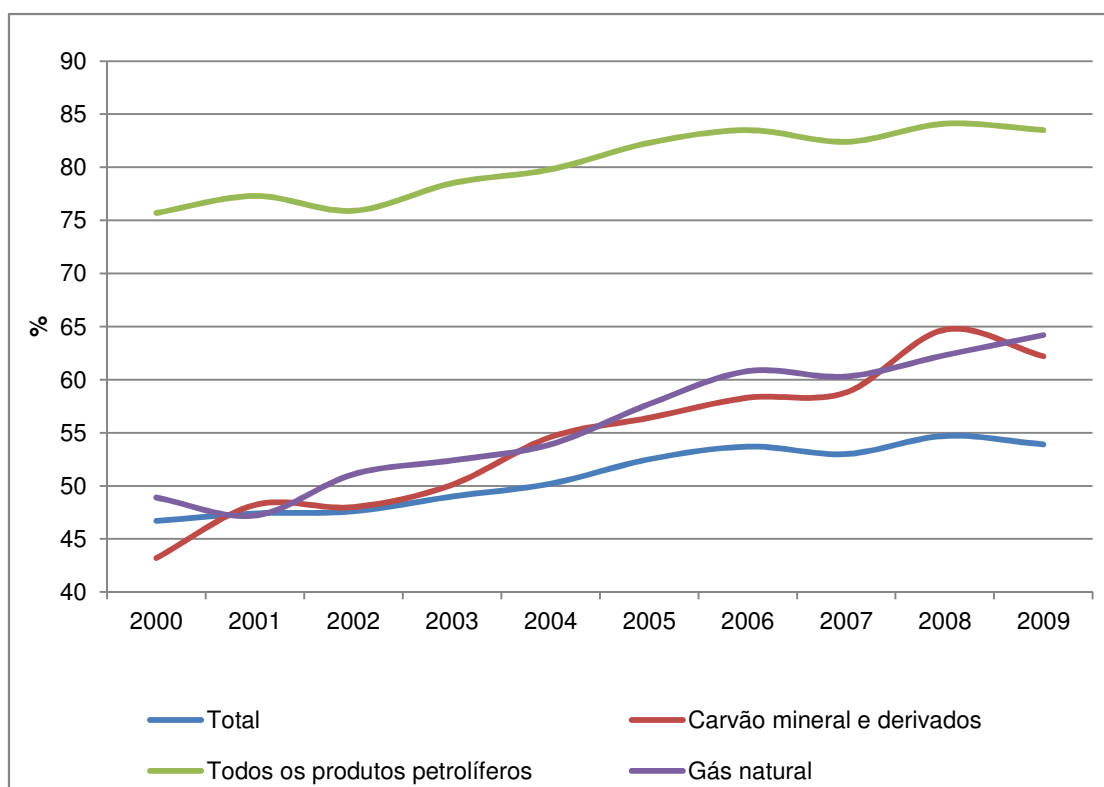


Figura 2.1 - Dependência Energética da UE-27 (EUROSTAT, 2011).

Importa definir e esclarecer as diferentes variantes no estudo da energia:

Tabela 2.1 – Resumo das definições relacionadas com a energia.

Energia final <i>versus</i> Energia primária	Energia final é a energia tal como ela é disponibilizada, nas suas várias formas (electricidade, combustíveis, gás, etc.), às actividades económicas e às famílias, contrariamente à energia primária, que é a energia tal como entra no sistema energético. A energia primária sofre transformações para dar origem à energia final (por exemplo, o carvão – energia primária - pode produzir electricidade – energia final). Como essas transformações têm sempre rendimento inferior à unidade, a energia primária é sempre maior que a energia final que lhe corresponde (Cravino, 2005).
Energia útil	A energia útil é a energia que efectivamente produziu o efeito desejado. Por vezes é utilizada como sinónimo de energia final, dependendo dos autores. Tendo como exemplo a iluminação eléctrica, a energia eléctrica consumida pela lâmpada pode ser considerada como energia final e a energia útil apenas a que se converteu em Lumens (Lisboa ENova, 2009).
Intensidade energética	Quantidade de energia consumida por unidade do PIB produzida. É um indicador bastante útil para servir de comparação com outros países. Quanto maior for a intensidade energética, pior será a eficiência energética do país, ou seja, é necessária uma maior quantidade de energia para criar uma unidade de riqueza.

Dados de 2011 indicam que o consumo de energia primária em Portugal tem diminuindo relativamente ao início da década. Contudo, estes valores têm de ser comparados e relacionados entre si, uma vez que não traduzem um menor consumo, muito menos expressam uma maior eficiência.

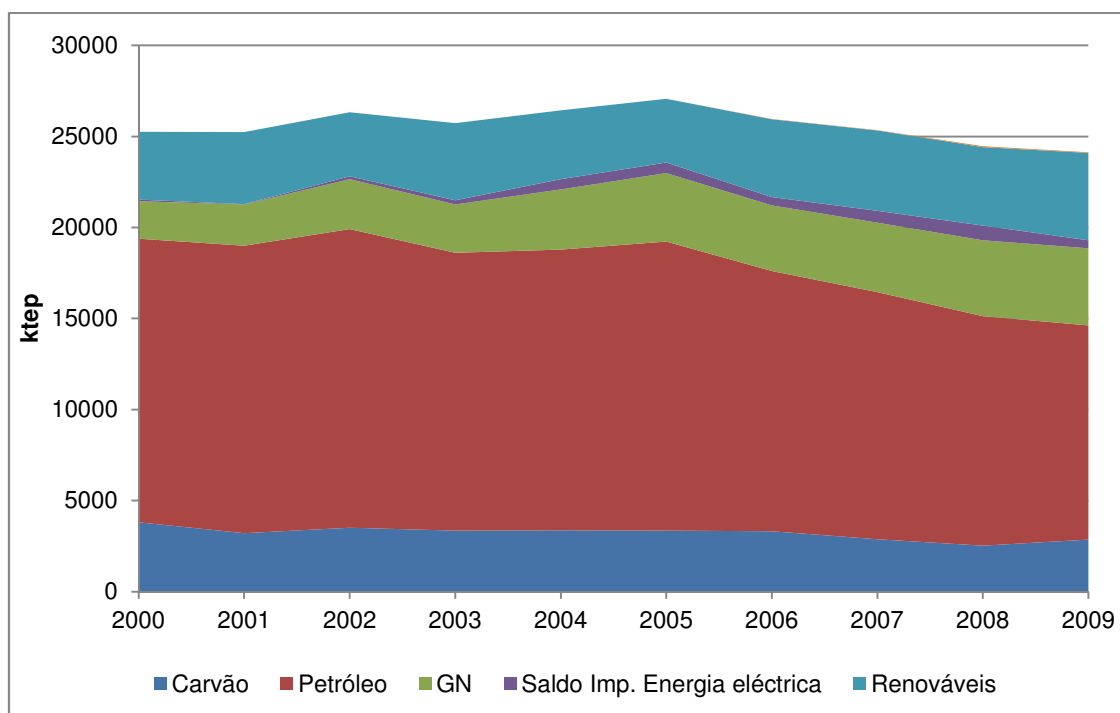


Figura 2.2 – Consumo de energia primária em Portugal (DGEG, 2011).

Em Portugal, o consumo de energia eléctrica equivale a cerca de 20 a 30% da energia primária, conforme se verifica na figura 2.2. Apesar de 44,7% da electricidade produzida em 2009 ter sido produzida por fontes renováveis, Portugal é dependente do exterior em mais de 80%, ao nível da energia primária, como se viu.

Na Europa tem-se verificado que o sector residencial e serviços tem um papel significativo no consumo de energia eléctrica, como se verifica na figura seguinte. O sector dos edifícios é responsável pelo consumo de aproximadamente 40% da energia final na Europa. No entanto, mais de 50% deste consumo pode ser reduzido através de medidas de eficiência energética, o que pode representar uma redução anual de 400 Mt de CO₂ – quase a totalidade do compromisso da UE no âmbito do Protocolo de Quioto (AEA, 2008).

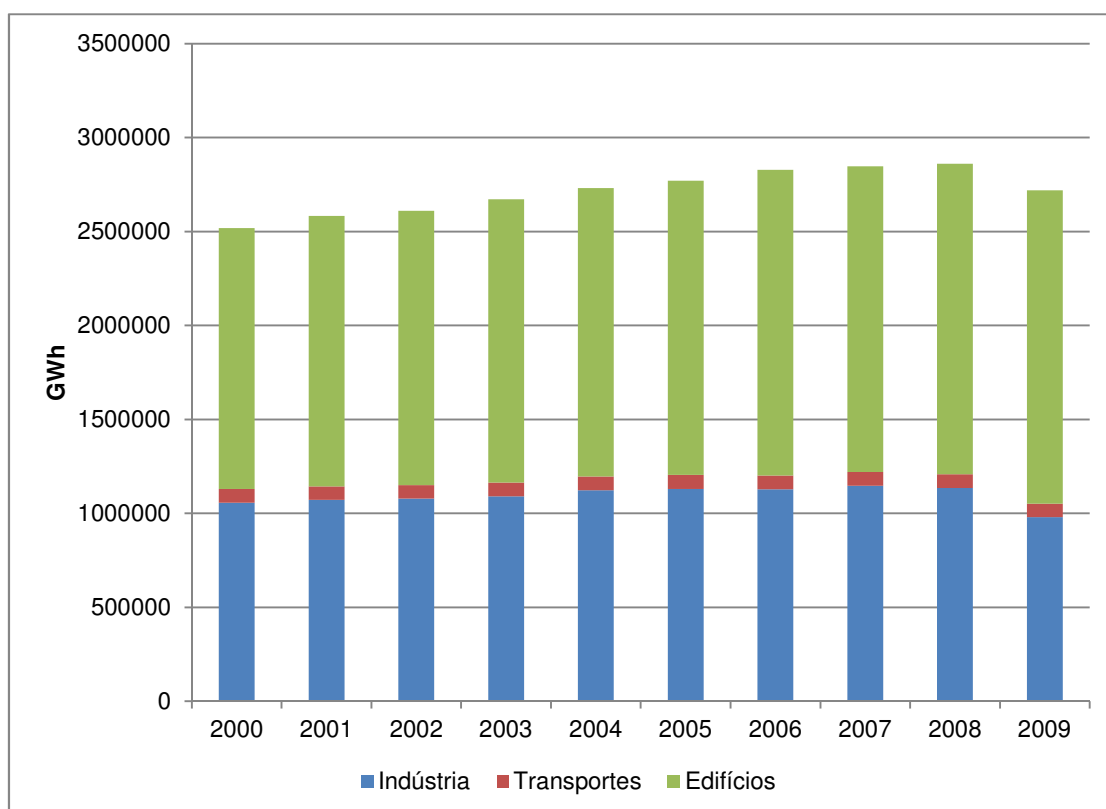


Figura 2.3 - Consumo de energia eléctrica pela indústria, transportes, residencial/serviços (EUROSTAT, 2011).

Paralelamente, e de forma a analisar os consumos de energia no país é essencial ter uma noção de qual a sua distribuição nos diversos sectores, conforme se observa nas figuras 2.3 e 2.4.

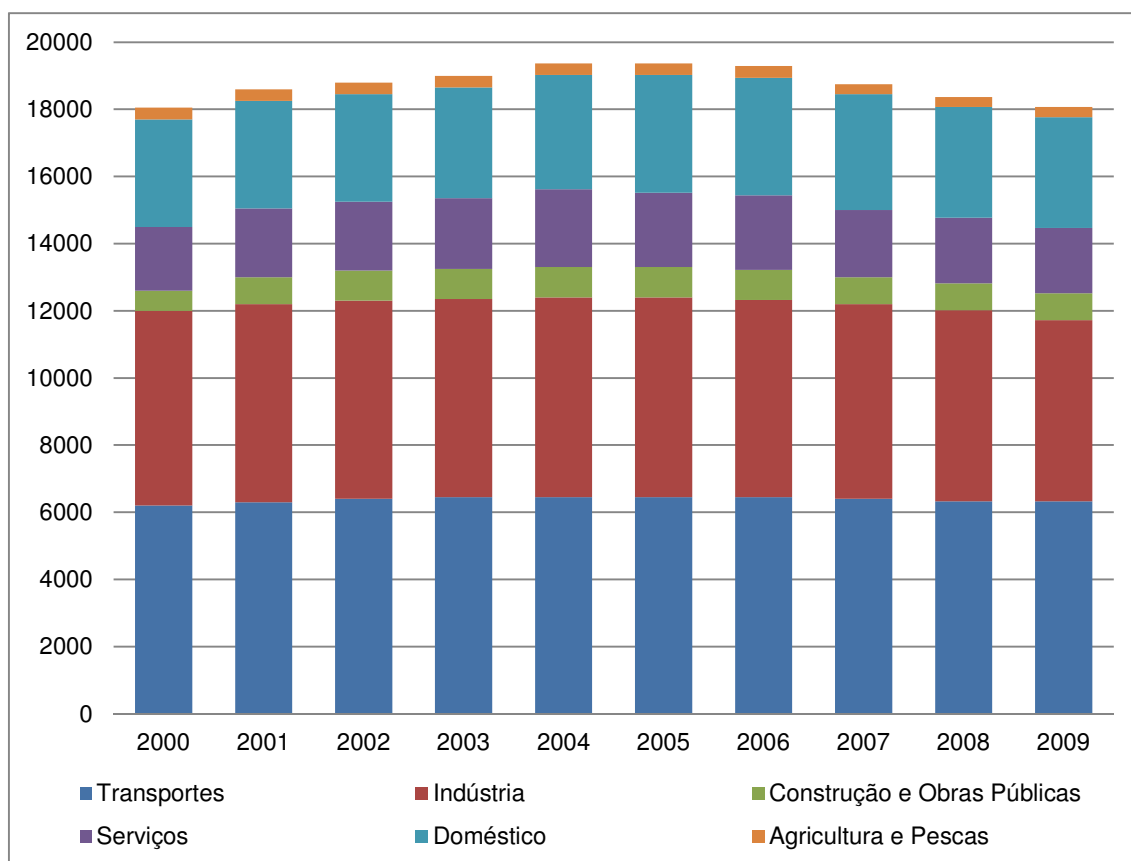


Figura 2.4 - Consumo total de energia final em Portugal por sector de actividade (DGEG, 2011).

A análise comparativa de Portugal em relação à Europa relativamente ao consumo de energia por empregado no sector dos serviços é apresentada nas figuras 2.5 e 2.6, onde se evidencia um claro acréscimo dos consumos nos últimos anos.

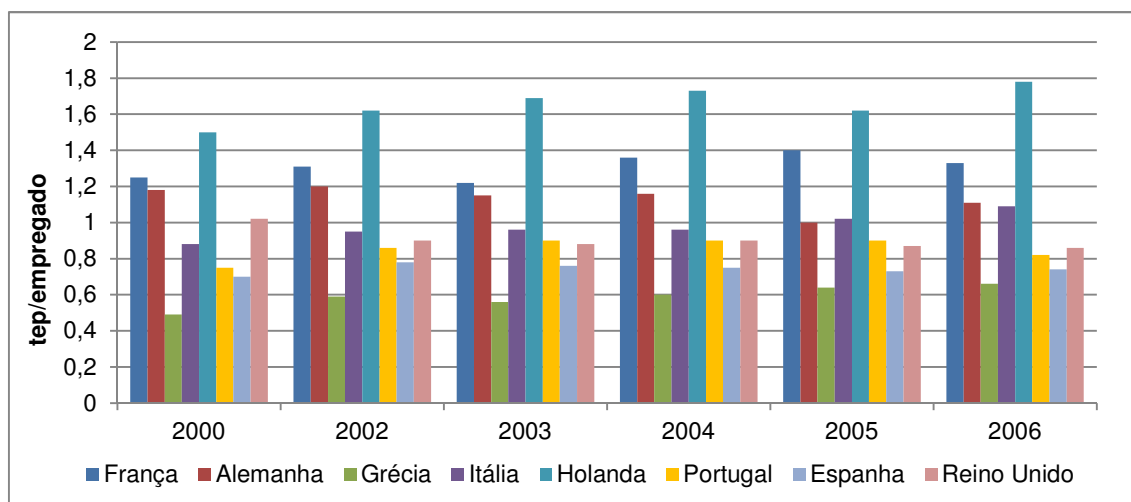


Figura 2.5 - Consumo de energia final do sector dos serviços por empregado, em alguns países da Europa (Eurostat, 2011).

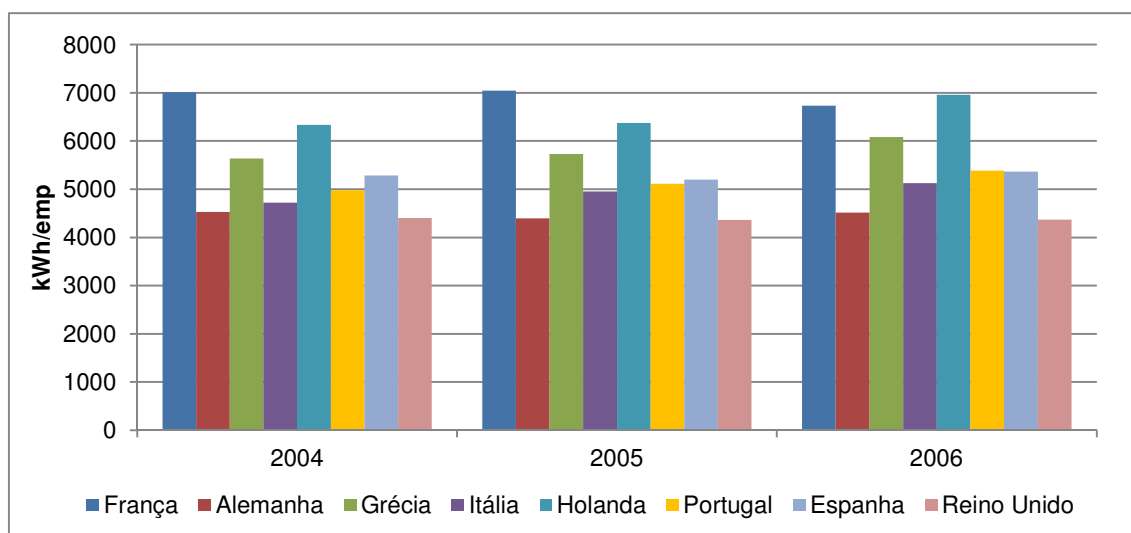


Figura 2.6 - Consumo de electricidade no sector dos serviços por empregado, em alguns países da Europa (Eurostat, 2011).

Portugal figura entre os consumidores menos intensivos de energia na Europa, apesar de o consumo de energia final no sector dos serviços ter crescido nos últimos anos. Dados de 2009, mostram que um habitante em Portugal consome cerca de 4 587 kWh e cerca de 38,5% dessa energia é já obtida por fontes renováveis. No sector dos serviços um empregado português consome cerca de 5 300 kWh (Pordata, 2010).

Tendo em conta o clima e o desenvolvimento do sector da indústria, os consumos *per capita* não são, sob o ponto de vista da análise, um bom indicador em termos de desempenho e eficiência. Assim, apresenta-se de seguida a análise comparativa com o PIB (figura 2.7).

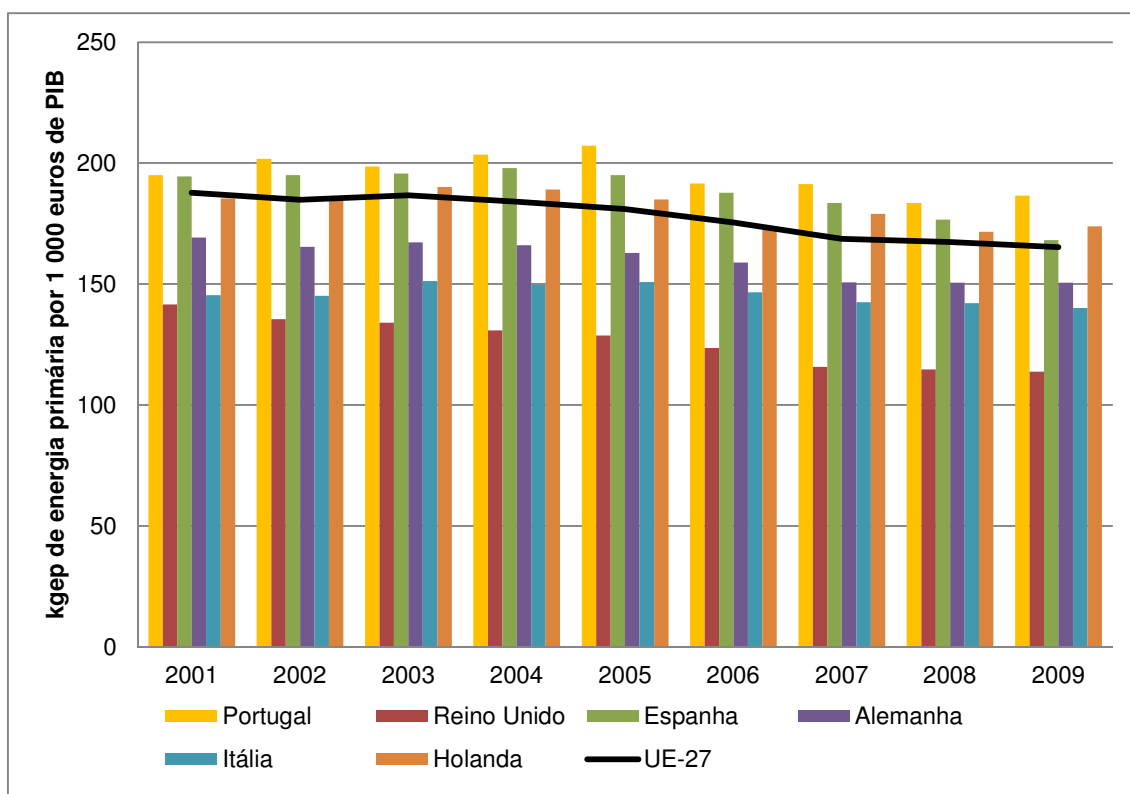


Figura 2.7 - Intensidade energética da economia de alguns países da Europa (Eurostat, 2011).

A intensidade energética traduz o que é necessário para produzir 1 000 euros de riqueza (PIB). E como revelam os dados do Eurostat, a intensidade energética portuguesa era superior à média da União Europeia dos 27 países em 17,8%; e se consideramos os 15 países, mais desenvolvidos que constituíam a UE antes do alargamento, a de Portugal já era superior em 30,6%. Assim, Portugal para produzir 1 000 euros de riqueza (PIB) consumia mais 17,8% de energia do que a média da UE-27. Nos últimos anos essa ineficiência energética aumentou, registando uma tendência contrária à verificada na União Europeia.

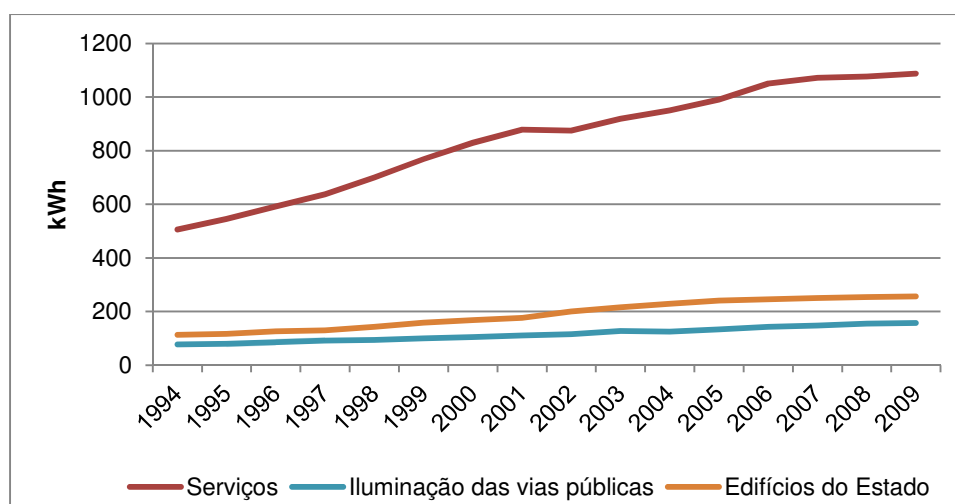


Figura 2.8 - Consumo de energia eléctrica *per capita* em Portugal: total e por tipo de consumo (kWh) (PORDATA, 2011).

Verifica-se um aumento crescente do consumo de energia eléctrica em Portugal, resultado do crescimento do país nos últimos 15 anos. Destaca-se, com relevância especial para este estudo, o crescimento acentuado verificado no consumo dos edifícios do sector público e do sector dos serviços (figura 2.8).

A recente crise financeira global traz consigo efeitos como a redução da actividade económica e, consequentemente, do consumo de energia. Essa pode ser uma importante oportunidade para reorganizar o sistema energético em bases mais sólidas e sustentáveis: a maior eficiência energética, a maior participação das fontes renováveis e a descentralização da produção de energia (Lucon *et al*, 2011).

2.2. Eficiência energética

Segundo o art.º 3.º, alínea b) da Directiva n.º 2006/32/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de Abril de 2006, o conceito de eficiência energética pode ser definido como o rácio entre o resultado em termos de desempenho e dos serviços, bens ou energia gerados e a energia utilizada para o efeito.

De forma mais lata, podemos dizer que além das perdas energéticas naturais dos próprios equipamentos, existe também o uso inadequado dos mesmos, como regulações de AC, iluminação, etc. A perda de energia não vem só das grandes indústrias, é um mal por que todos somos responsáveis, e cumpre-nos fazer parte de um todo para o melhor aproveitamento da energia e consequentemente estar ao nível dos países mais evoluídos em eficiência energética (Eficiência Energética, 2010).

A publicação de 2010 da *International Energy Agency*, “*Energy Technologies perspective, 2010 – Scenarios and Strategies to 2050*” refere que a eficiência energética no consumo final assume o papel preponderante para se alcançarem as metas de redução das emissões, com uma contribuição de 38%, comparando com os 17% proporcionados pela produção a partir de fontes renováveis (IEA, 2011).

O estudo da Comissão Europeia, “*2020 vision: saving our energy*” afirma ser possível uma poupança entre 27 a 30%, no consumo de energia final nos edifícios residenciais e comerciais, 26% nos transportes e 25% na indústria (CE, 2008). Outro programa da UE, *Pu-Benefs*, indica que o consumo de energia final europeu é 20% superior ao justificável pelo nível de desenvolvimento económico (Pu-benefs, 2008).

2.3. Evolução das políticas e regulamentação

2.3.1. União Europeia

Naturalmente que os processos de regulamentação e orientação da estratégia comunitária e dos Estados Membros têm uma dimensão muito importante no sector da energia. A evolução na regulação e liberalização dos mercados tem levado a uma maior eficiência no lado da oferta de energia. No entanto, no que respeita ao lado da procura, continuam a existir inúmeras barreiras ao aumento da eficiência no consumo de energia, nomeadamente quanto à participação das empresas em actividades de eficiência energética. Adicionalmente, a existência de diversas barreiras à adopção de equipamentos e hábitos de consumo mais eficientes por parte dos consumidores, bem como a eventual existência de externalidades ambientais não reflectidas nos preços, justifica a implementação de medidas de promoção da eficiência no consumo. Estas barreiras/falhas de mercado dificultam/impedem a tomada de decisões eficientes pelos agentes económicos (ERSE, 2011).

A UE é o segundo maior mercado mundial de energia, com mais de 450 milhões de consumidores (CE, 2010). Existe um crescente número de projectos, iniciativas e programas que têm como temática a promoção de eficiência energética, de forma a atingir as metas 20/20/20, na Europa. Os mecanismos criados pelo protocolo de Quioto, como o Comércio Europeu de Licenças de Emissão são instrumentos que visam a redução de emissões de GEE, e que também incentivam mercados de energias renováveis e eficiência energética.

Representando os compromissos assumidos no âmbito do Protocolo de Quioto - uma preocupação evidente por parte da UE, os Estados Membros têm vindo a implementar um conjunto de medidas com vista a promover a melhoria do desempenho energético e das condições de conforto dos edifícios. É neste contexto que surge a Directiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios (CE, 2010).

No Outono de 2009, a UE apresentou um rascunho do seu plano de acção para a eficiência energética, que mostrava a intenção da Comissão em propor aos Estados Membros a definição de metas com vínculo legal.

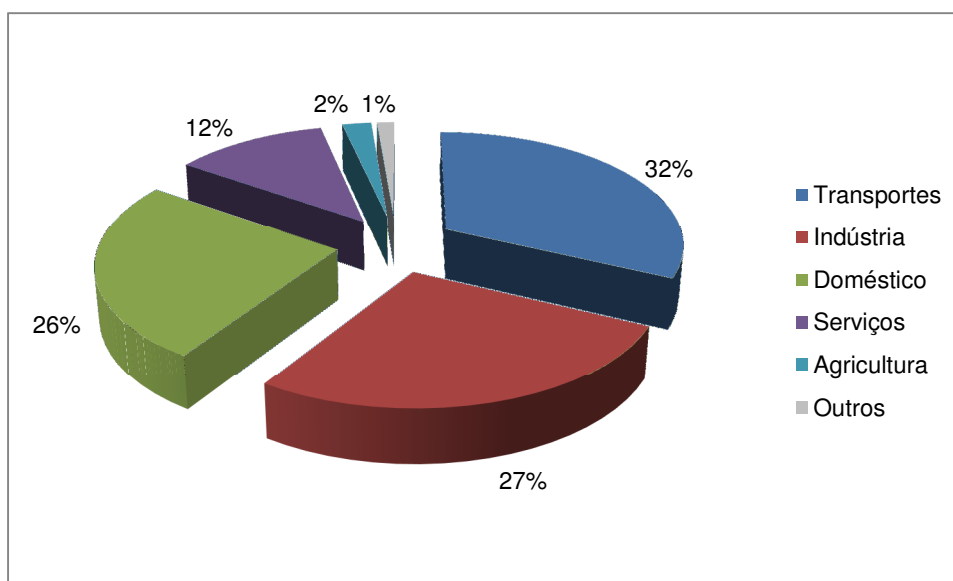


Figura 2.9 – Consumo de energia final UE-27 em 2008. (Eurostat, 2010).

Directiva da eficiência energética nos edifícios

A Directiva Comunitária n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2002, relativa ao desempenho energético dos edifícios, é um diploma que surge tanto no âmbito das iniciativas da União de combate às alterações climáticas, como no dos esforços para a redução da dependência energética e segurança do aprovisionamento. Determina que os Estados Membros prevejam nos seus ordenamentos jurídicos exigências mínimas em matéria de desempenho energético dos edifícios. (Melo Rocha *et al.*, 2010). Este enquadramento geral remete ainda para uma metodologia de cálculo do desempenho energético integrado dos edifícios, com aplicação dos requisitos mínimos para o desempenho energético dos novos edifícios, bem como dos grandes edifícios existentes que sejam sujeitos a importantes obras de renovação; certificação energética dos edifícios e a inspecção regular de caldeiras e instalações de ar condicionado nos edifícios e, complementarmente, a avaliação da instalação de aquecimento quando as caldeiras tenham mais de 15 anos (ADENE, 2010). Destaque para a necessidade da implementação de um sistema de certificação energética de forma a informar o cidadão sobre a qualidade térmica dos edifícios, aquando da construção, da venda ou do arrendamento dos mesmos, permitindo aos futuros utilizadores a obtenção de informações sobre os consumos de energia potenciais (para novos edifícios), reais ou aferidos para padrões de utilização típicos (para edifícios existentes) (Neto, 2009).

A aplicação Directiva Comunitária n.º 2002/91/CE é da responsabilidade da Comissão tendo em conta o parecer do Comité Económico e Social e o parecer do Comité das Regiões, sendo assistida por estes em todo o processo de verificação e controlo da aplicação (UE, 2002).

No âmbito da Directiva n.º 2006/32/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos, refere a obrigação

de os Estados Membros estabelecerem metas de, pelo menos, 1% de poupança de energia por ano até 2016 (CE, 2006).

Energia 2020: Estratégia para uma energia competitiva, sustentável e segura

A política energética comum da UE tem evoluído em torno do objectivo comum de assegurar a disponibilidade física e ininterrupta de produtos e serviços energéticos no mercado, a um preço comportável para todos os consumidores (privados e industriais), contribuindo simultaneamente para os objectivos mais vastos da UE no domínio social e do clima. Os objectivos centrais da política energética (segurança do aprovisionamento, competitividade e sustentabilidade) estão agora consignados no Tratado de Lisboa. A nova estratégia incide em cinco prioridades: realização de uma Europa energeticamente eficiente, construção de um mercado da energia verdadeiramente pan-europeu e integrado, capacitação dos consumidores e garantia ao mais elevado nível de segurança intrínseca e extrínseca, alargamento da liderança da Europa no domínio das tecnologias energéticas e da inovação, reforço da dimensão externa do mercado da energia (CE, 2011).

A qualidade dos Planos de Acção Nacionais para a Eficiência Energética, elaborados pelos Estados Membros a partir de 2008, é decepcionante, uma vez que deixa um vasto potencial inexplorado: embora a UE esteja na boa via para atingir a meta de 20% de energias renováveis, está todavia muito longe de atingir o objectivo definido para a eficiência energética. Neste sentido, a Estratégia Energia 2020 define como primeira prioridade a utilização eficiente da energia que se traduz numa poupança de 20% até 2020. Através de um conjunto de acções que passam pela exploração dos sectores com maior potencial de poupança de energia (edifícios e transportes), o reforço da competitividade industrial e da eficiência do aprovisionamento e o aproveitamento ao máximo dos Planos de Acção Nacionais para a Eficiência Energética, preconiza o grande objectivo de ter uma Europa energeticamente eficiente (EC-Energy, 2011).

As projecções das potenciais de poupança poderão ir até os 1 474 Mtep de consumo de energia primária, representando uma poupança de 20% em relação ao valor actual (1 676 Mtep). Por comparação, se nada se fizer, prevê-se que em 2020 a Europa consuma 1 842 Mtep de energia primária.

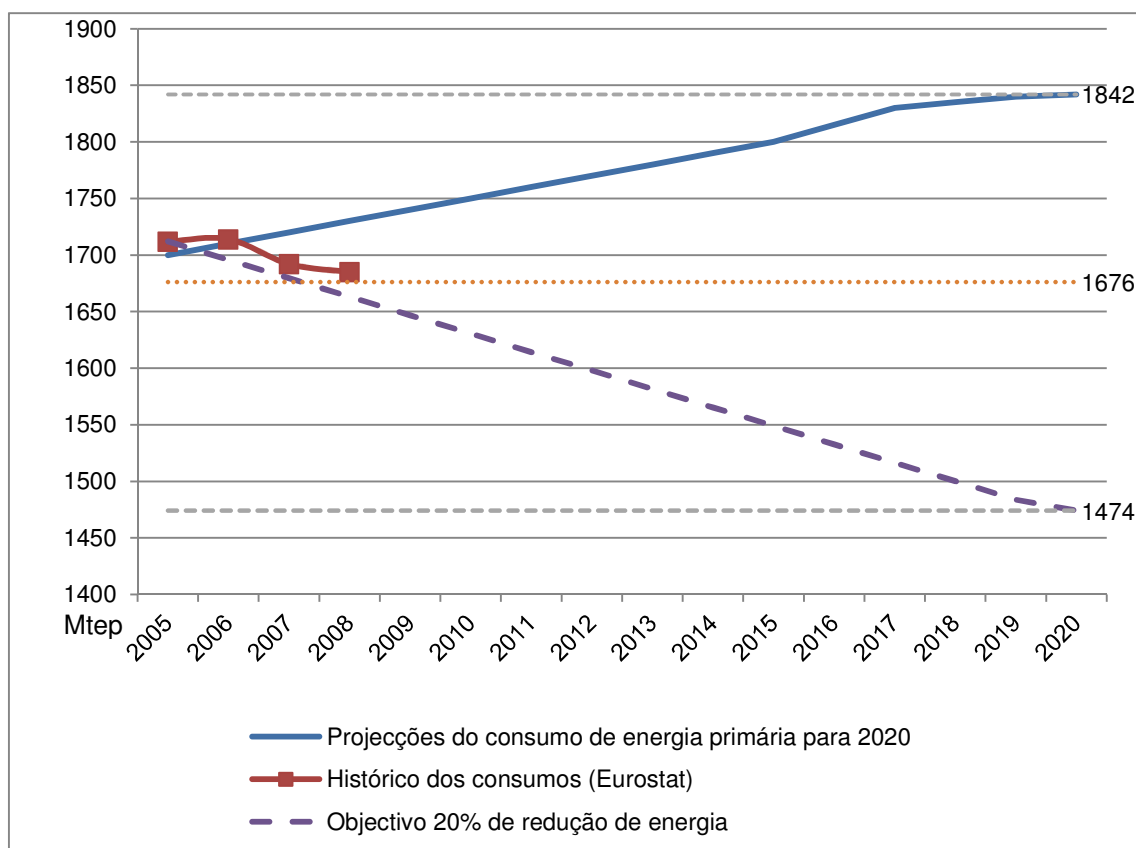


Figura 2.10 – Representação dos consumos de energia associados aos objectivos da Estratégia 2020 (UE, 2011).

2.3.2. Portugal

Através de estudos de custo-eficácia, e seguindo sempre as orientações estratégicas em matéria de energia da UE, Portugal tem vindo a desenvolver uma série de mecanismos de acção e pacotes legislativos orientados para a poupança e para a melhoria do sistema energético nacional.

Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (PNAEE)

Trata-se de um Plano de Acção aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 80/2008, de 20 de Maio, que agrega um conjunto de programas e medidas de eficiência energética, com um horizonte temporal que se estende até 2015. O PNAEE visa criar as condições para que Portugal possa alcançar os objectivos fixados no âmbito da Directiva n.º 2006/32/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos – que estabeleceu a obrigação de os Estados Membros estabelecerem metas de, pelo menos, 1% de poupança de energia por ano até 2016 (Melo Rocha *et al.*, 2010).

No contexto do PNAEE, algumas acções adicionais que contribuem para a definição de obrigações de adopção de sistemas solares térmicos são introduzidas nos seguintes programas:

- **Edifícios Residenciais e de Serviços**

Renováveis na Hora: Micro-produção eléctrica (R&S6M1) que passou por um incentivo à micro-produção de energia eléctrica ou combinada de eléctrica e térmica, com recurso a fontes de energia renováveis (solar fotovoltaico, eólico, hidroeléctrica, biomassa) em regime descentralizado. Esta medida impõe como obrigatória a instalação de pelo menos 2 m² (na base de 1m² por kW instalado) de colectores solares térmicos para aceder à tarifa bonificada, com excepção do licenciamento municipal para pequenas instalações;

Renováveis na Hora: Micro-produção térmica (R&S6M2) que passou pela criação de um mercado sustentado de 175.000 m² de colectores solares instalados por ano – campanhas de disseminação, programas de incentivo à instalação de novos sistemas solares térmicos (benefício fiscal de 30% sobre o valor do investimento inicial até um máximo de 777€), instalação obrigatória de sistemas solares térmicos em novos edifícios, programas orientados para segmentos habitacionais específicos (habitação social, piscinas e balneários, condomínios).

- **Edifícios do Estado**

Integra o ponto 5 do PNAEE com o objectivo de melhorar o desempenho energético dos edifícios, através da melhoria da classe média de eficiência energética do parque edificado, mediante a implementação do Sistema de Certificação Energética através das medidas:

Medida Certificação Energética dos Edifícios do Estado (E8M1), compreende a certificação de 100% do parque edificado estatal até 2015.

Medida Solar Térmico em piscinas (E8M2) – instalação de sistemas solares térmicos para a produção de águas quentes sanitárias em piscinas e balneários, envolvendo cerca de 285 piscinas (publicas e privadas) até 2015, incluindo 100% das piscinas e balneários públicos.

Medida Solar Térmico em equipamentos desportivos (E8M3) – instalação de sistemas solares térmicos para a produção de águas quentes sanitárias em 80% dos balneários existentes até 2015.

Na figura 2.11 evidencia-se a estrutura do PNAEE e os 12 grandes programas associados.

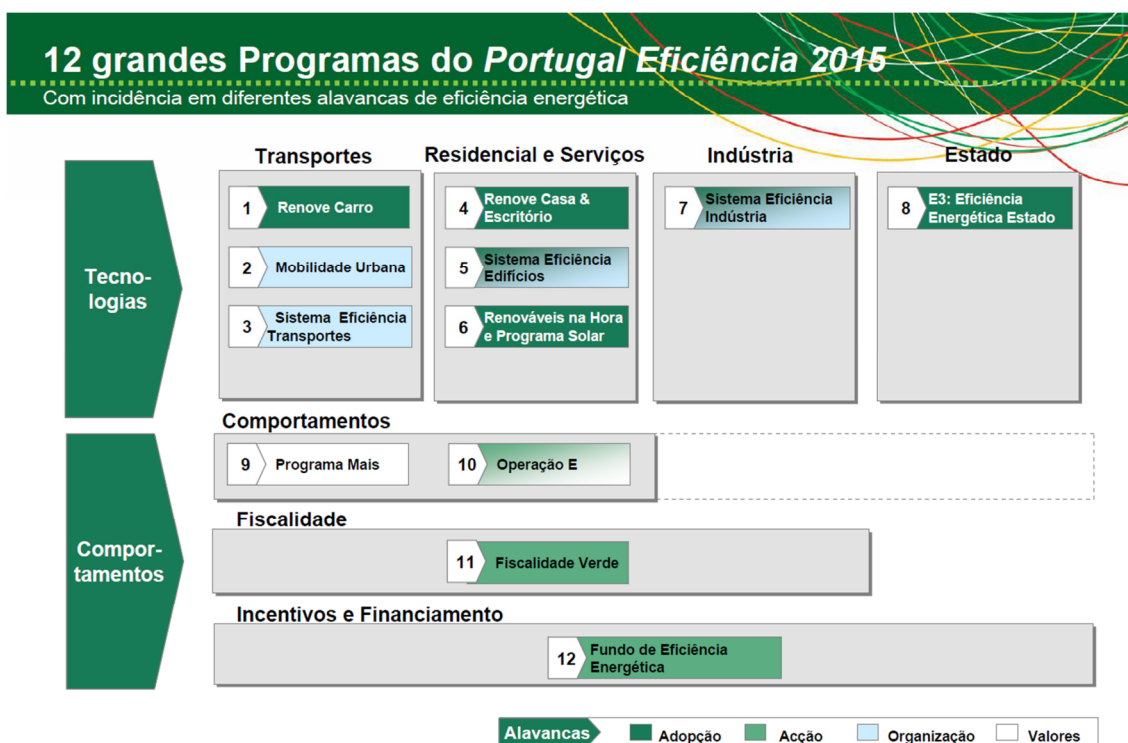


Figura 2.11 - Programas Portugal Eficiência 2015 (Ministério da Economia, 2010).

Memorando da Troika

Segundo as orientações do Memorando da Troika, Portugal terá que completar a liberalização dos mercados da electricidade e do gás; assegurar a redução da dependência energética e a promoção das energias renováveis; assegurar a coerência da política energética global revendo os instrumentos existentes (EC/ECB/IMF, 2011).

Se, por um lado, visa a revisão do sistema de energias renováveis actualmente em curso, por outro prevê a implementação de instrumentos de política energética e tributação que condicionarão o país nos próximos anos. Nesta matéria, com base nos resultados da revisão que será feita, os instrumentos de política energética serão modificados para assegurar que eles oferecem incentivos para o uso racional, poupança energética e redução de emissões.

Também no documento da Troika estão previstas alterações ao nível dos procedimentos administrativos para a renovação e inovação. Assim, o Governo terá de aprovar legislação para simplificar os procedimentos administrativos para a renovação e, em particular, as medidas específicas orientadas para a simplificação dos procedimentos administrativos para obras de renovação, requisitos de segurança, autorização para uso e outras formalidades que beneficiam e melhoram a qualidade dos edifícios criando valor, tais como medidas de economia de energia (EC/ECB/IMF, 2011).

2.4. O Sistema de Certificação Energética

O primeiro Regulamento dirigido aos edifícios de serviços e de grandes dimensões foi o RQSECE – Regulamento da Qualidade dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios – Decreto-Lei n.º 156/92, de 27 de Julho, que nunca foi efectivamente aplicado e foi publicado com deficiências estruturais. Teve mais tarde de ser revogado por falta de notificação, que era obrigatória, à Comissão Europeia relacionada com protecção do mercado livre, onde o RQSECE poderia ser considerado um entrave à livre circulação de produtos (Neto, 2009).

A segunda tentativa de regulamentação por parte do Estado Português foi com RSECE - Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios – Decreto-Lei n.º 118/98, de 7 de Maio, que visava o licenciamento de todos os edifícios equipados com sistemas de climatização cuja potência de aquecimento ou arrefecimento fosse superior a 25 kW. Por dificuldade de impor previsão de consumos, o regulamento apenas limitava a potência instalada. Teve como principal objectivo o correcto dimensionamento das instalações AVAC, no sentido de evitar os habituais sobredimensionamentos exagerados (Neto, 2010).

Actualmente, a transposição da Directiva n.º 2002/91/CE é materializada no Sistema de Certificação Energética Português (SCE) através do Decreto-Lei n.º 78/2006 de 4 de Abril. Assume como princípios gerais a necessidade de aplicação do Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE) e do Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE) – Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril e Decreto-Lei n.º 80/2006 de 4 de Abril respectivamente; visa certificar o desempenho energético e a qualidade do ar interior e identificar medidas correctivas ou de melhoria do desempenho energético. O Sistema de Certificação Energético tem um vasto âmbito de aplicação, nomeadamente os edifícios sujeitos ao RCCTE e ao RSECE, isto é, edifícios ou fracções autónomas (FA) sujeitos a contratos de compra e venda e locação (ADENE, 2007).

Da análise feita, o Sistema Nacional de Certificação Energética e Ar Interior nos Edifícios (SCE) pretende:

- Transpor a Directiva Europeia;
- Criar uma Classificação de Desempenho Energético uniforme para os edifícios;
- Enumerar Medidas de Melhoria de Desempenho Energético;
- Potenciar economias de energia de 20% a 40% nos edifícios e consequentes reduções de emissões de CO₂;
- Monitorizar e aumentar a Qualidade do Ar interior em Edifícios.

Decorrente de aplicação efectiva do pacote legislativo do SCE, com a emissão de um CE para um edifício ou FA residencial ou de serviços, pretende-se:

- Uniformizar a classificação de desempenho energético para os edifícios, usando a nomenclatura das classes energéticas já aplicáveis a outros equipamentos;

- Identificar pontos de melhoria de desempenho energético;
- Reduzir os consumos de energia nos edifícios e consequentes reduções de emissões de CO₂.

Como se disse, o SCE funciona em conjunto com dois outros regulamentos: o RCCTE (Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios) e o RSECE (Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios).

O RCCTE estabelece objectivos de qualidade para novos edifícios de habitação e pequenos serviços sem sistemas de climatização, por exemplo no que diz respeito a isolamento de paredes e pavimentos, tipo de coberturas e superfícies envidraçadas, limitando perdas térmicas e controlando os ganhos solares excessivos. Existe a obrigatoriedade da instalação (sempre que possível) de sistemas de energia solar bem como é incentivado o recurso a outras fontes de energia renovável.

O RSECE destina-se a edifícios de serviços e de habitação dotados de sistemas de climatização, onde além de parâmetros para a qualidade da envolvente, a eficiência e manutenção dos sistemas de climatização, é imposta a obrigatoriedade de auditorias e inspecções periódicas e a garantia da qualidade do ar interior.

Em relação aos regulamentos técnicos (RCCTE e RSECE), o âmbito de aplicação pode ser sintetizado na seguinte tabela 2.2.

Tabela 2.2 – Âmbitos de aplicação dos Regulamentos RSECE e RCCTE (adaptado de ADENE, 2010).

Novos edifícios		Regulamentos aplicáveis	Requisitos
Habitação	sem sistemas de climatização ou $P \leq 25 \text{ kW}$	RCCTE	Energéticos
	com sistemas de climatização $P > 25 \text{ kW}$	RCCTE+RSECE	Energéticos e de Qualidade do Ar Interior
Serviços	todos os pequenos edifícios sem sistemas de climatização ou $P \leq 25 \text{ KW}$	RCCTE	Energéticos
	Pequenas áreas: $< 1000 - 500 \text{ m}^2$ todos os edifícios com $P > 25 \text{ KW}$	RSECE	Energéticos e Qualidade do ar
	Grandes áreas: $> 1000 - 500 \text{ m}^2$ todos os edifícios	RSECE	Energéticos e Qualidade do ar
Edifícios Serviços Existentes		Procedimentos	Requisitos
Grandes: Áreas $> 1\,000 \text{ m}^2$ ou $> 500 \text{ m}^2$		Auditoria Energética e QAI	Energéticos e Qualidade do ar

P - potência nominal de aquecimento ou arrefecimento

Como se pode depreender, todos os edifícios estão sujeitos a licenciamento municipal e a processo de Certificação Energética, no entanto, os regulamentos aplicam-se consoante o uso, as potências dos sistemas de climatização instalados e as áreas úteis do edifício.

Assim, o SCE aplica-se aos novos edifícios, aos edifícios existentes, sujeitos a grandes intervenções de reabilitação, nos termos do RCCTE e RSECE, aos edifícios existentes de serviços, sujeitos periodicamente a auditorias, conforme especificado no RSECE, aos edifícios

existentes, para habitação e serviços, quando na celebração de contratos de compra e venda e de locação.

Apesar dos consumos energéticos estar a cargo dos utilizadores dos edifícios, a responsabilidade da gestão/manutenção e certificação dos edifícios (à luz dos regulamentos nacionais) recai sobre o proprietário.

A aplicação do SCE prevê os diferentes momentos de aplicação, isto é, prevê que para licenças de construção com data posterior a de 1 de Julho de 2007 seja aplicado a todos os novos edifícios $A_p > 1\,000\text{ m}^2$ e que para licenças de construção com data posterior a 1 de Julho de 2008 a obrigatoriedade de aplicação se estenda a todos os novos edifícios independentemente da sua área. A 1 de Janeiro de 2009 a aplicação do SCE é estendida a todos os grandes edifícios existentes, isto é, todos os edifícios de serviços com mais de 1000 m^2 de área útil de pavimento (no caso de centros comerciais, hipermercados, supermercados e piscinas cobertas, são considerados “grandes edifícios” aqueles que têm áreas a partir dos 500 m^2).

Tabela 2.3 – Tabela resumo dos âmbitos de aplicação para os diferentes tipos de edifício (CERTIENE, 2010).

TIPO	ÂMBITO DE APLICAÇÃO (exemplos)
Habitação	Apartamentos, moradias, lofts inseridos em condomínios de habitação.
Serviços	Escritórios, sedes de empresas, agrupamentos de empresas, sedes de organizações.
Comercio	Lojas inseridas em centros comerciais, galerias comerciais, instituições bancárias, farmácias, imobiliárias e supermercados.
Hotelaria	Hotéis, pousadas, hotéis de charme, empreendimentos turísticos, turismo de habitação, aparthotéis.
Restauração	Restaurantes, pastelarias, cervejarias, gelatarias, bares e discotecas.
Edifícios Públicos	Bibliotecas, centros de exposições e congressos, ministérios, câmaras municipais e auditórios.
Banca	Redes de agências bancárias, fracções provenientes de crédito mal parado, fracções no âmbito do crédito à habitação, dações, hipotecas e fundo de investimento imobiliário.
Saúde	Consultórios, clínicas médicas, clínicas de análises, centros de saúde, hospitais e maternidades.
Ensino	Creches, escolas, centros de formação profissional, universidades, parques de ciência e tecnologia.
Desporto	Piscinas municipais, ginásios, <i>spas</i> e pavilhões desportivos e academias.

TIPO	ÂMBITO DE APLICAÇÃO (exemplos)
Energia	Edifícios de apoio a postos de combustível.
Logística	Corpos de escritórios de armazéns logísticos, edifícios de apoio a armazéns industriais, pólos industriais.

A aplicação destes regulamentos é verificada ao longo do tempo de vida de um edifício por peritos qualificados. A emissão de certificados é feita através da ADENE, e a supervisão é da responsabilidade da Direcção Geral de Geologia e Energia e do Instituto do Ambiente. Na figura 2.12 sintetiza-se a filosofia da aplicação dos regulamentos para os edifícios de serviços.

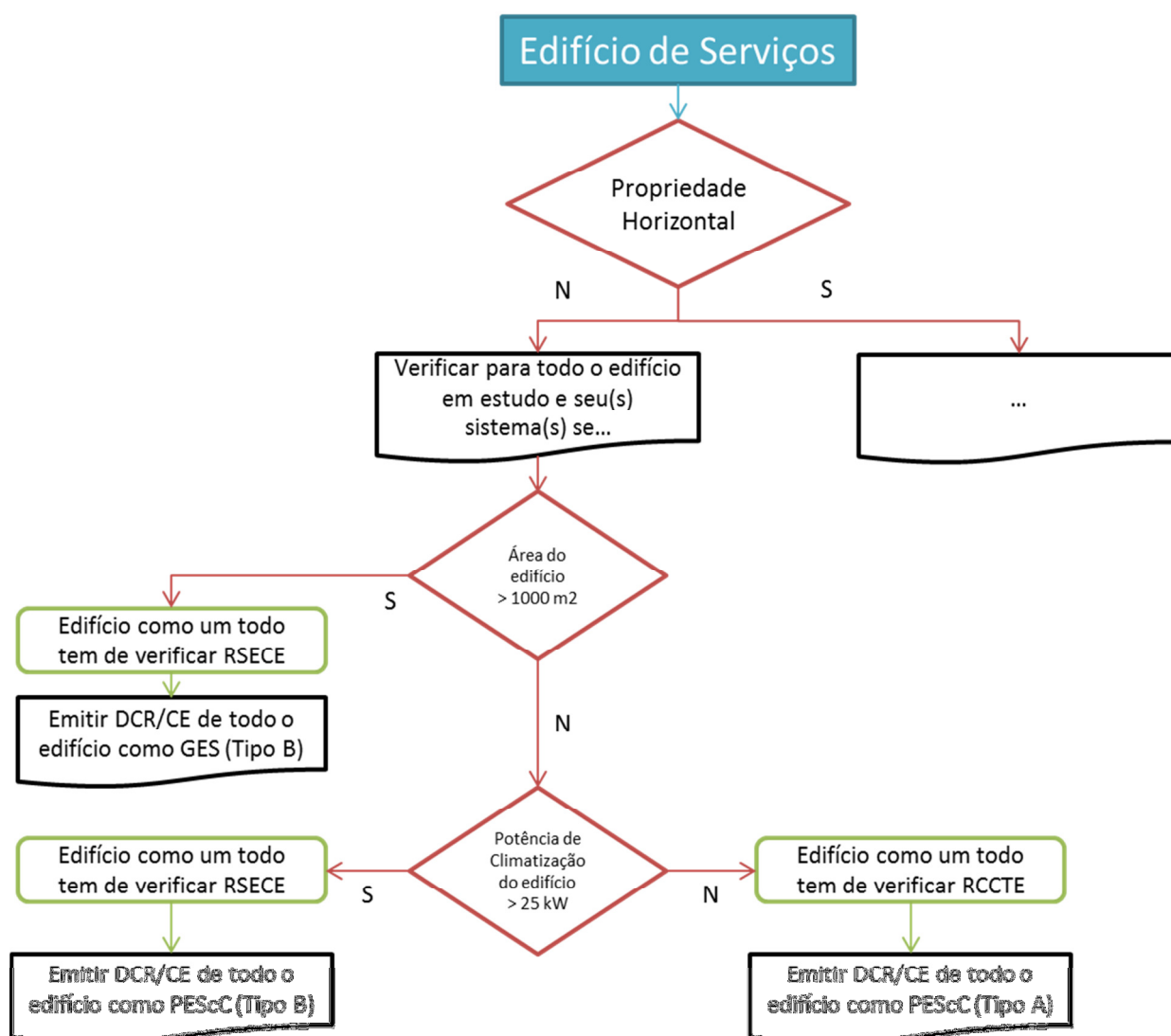


Figura 2.12 – Diagrama resumo da certificação de edifícios de serviços.

Legenda:

S – Sim

N – Não

2.5. O Regulamento RSECE

Sumariamente o RSECE através do Decreto-Lei n.º 79/2006 estabelece requisitos mínimos de Energia e Qualidade do Ar Interior para:

- Grandes edifícios de serviços (com uma área útil superior a 1 000 m²), com ou sem sistemas AVAC;
- Pequenos edifícios de serviços ou de habitação (com uma área útil inferior 1 000 m²) mas com sistemas AVAC de potência superior a 25 kW;
- Grandes reabilitações destas tipologias – intervenções no edifício ou nos sistemas AVAC cujo custo seja superior a 25% de 630 €/m²;
- Excepção para centros comerciais, hiper e supermercados e piscinas cobertas, onde a área útil é de 500 m²;
- Novos sistemas de AVAC com potências superiores a 25 kW em edifícios existentes (residenciais e serviços);
- Inspeções às caldeiras e aos sistemas AVAC.

Apesar de grande controvérsia, estão isentos das exigências do RSECE os edifícios industriais, armazéns e similares não climatizados, igrejas e outros locais de culto, monumentos e edifícios classificados, infra-estruturas militares de acesso reservado, pequenos edifícios de serviços (ou fracções autónomas) sem sistemas de climatização (potência menor ou igual a 25 kW). Ressalva-se ainda que nas ampliações que não atinjam o limiar da definição de grande reabilitação, o RSECE aplica-se apenas à zona nova, ficando isentas as partes existentes do edifício ampliado, salvaguardando-se uma integração harmoniosa das partes nova e existente (Neto, 2010).

Nos termos do Protocolo assinado pelas entidades oficiais (DGEG, Instituto do Ambiente e Conselho Superior de Obras Públicas e Transportes) e pelas Associações Profissionais (OA, OE e ANET), podem responsabilizar-se pelos projectos de Climatização (demonstração do RSECE) a apresentar às entidades licenciadoras:

- Engenheiros Especialistas em Engenharia de Climatização;
- Engenheiro ou Engenheiro Técnico Mecânico;
- Engenheiro Electrotécnico ou Engenheiro Técnico de Energia e Sistemas de Potência;
- Outros profissionais reconhecidos, na base do seu CV e experiência profissional, pela respectiva associação profissional (OE ou ANET).

Note-se que este reconhecimento profissional não exige qualquer formação específica, mas os projectos RSECE terão que ser posteriormente objecto de verificação por um PQ, que emitirá o Certificado Energético (no fim da construção) ou Declaração de Conformidade Regulamentar

(antes da emissão da licença de construção). O autor do projecto RSECE poderá, se for PQ, emitir Certificados ou Declarações de Conformidade para os seus próprios projectos. Os técnicos que se podem responsabilizar pela instalação de sistemas AVAC, bem como para coordenar a manutenção dos sistemas AVAC e a realização de Auditorias Energéticas, devem ter as mesmas qualificações exigidas para a elaboração de projectos de Climatização (Neto, 2010).

Por outro lado, para efectuar Auditorias da QAI, as qualificações possíveis são diferentes. Trata-se, nestes casos de Engenheiro Especialista em Climatização, Engenheiro ou Engenheiro Técnico Mecânico, Engenheiro Electrotécnico ou Engenheiro Técnico de Energia e Sistemas de Potência, bem como outros profissionais reconhecidos, na base do seu CV e experiência profissional, pela respectiva associação profissional (OE ou ANET) (Aelenei, 2010).

Em 2007, previa-se que a certificação do cumprimento do RSECE por PQ seria feita a 100%, para todos os edifícios e neste sentido os PQ e o SCE são a garantia de qualidade na aplicação regulamentar.

2.6. Fase de projecto e a metodologia de certificação energética

Da aplicação do SCE e do RSECE podemos referir que ambos consagram uma verificação prévia no processo de licenciamento (para obtenção da licença de construção, Declaração de Conformidade Regulamentar - DCR) e posteriormente no final da obra (para obtenção da licença de utilização, Certificado Energético - CE) na lógica de ser mais fácil e barato corrigir erros antes de construir (ADENE, 2009).

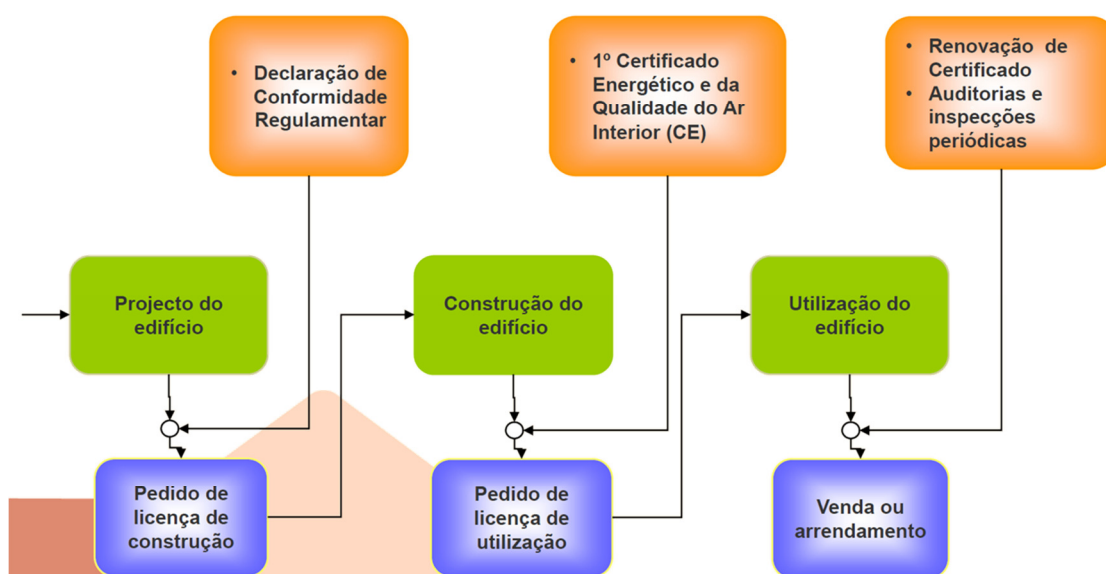


Figura 2.13 - O SCE nas diversas fases do edifício (Jesus Ferreira, 2010).

No estudo a efectuar previamente à definição do projecto a realizar, é necessário otimizar factores como a exposição solar, a topografia do terreno ou a vegetação envolvente, de modo a minimizar as necessidades de aquecimento e arrefecimento.

Sempre que possível, nesta fase, devem ser encontradas soluções que permitam uma correcta iluminação natural das divisões (mais fácil na fachada virada a sul). No entanto é necessária atenção de modo a evitar situações de sobreaquecimento, recorrendo a soluções como estores, portadas, palas colocadas sempre pelo exterior do edifício.

Nos edifícios novos, o Perito Qualificado (PQ) tem como responsabilidade verificar que a regulamentação aplicável (RCCTE ou RSECE) foi correctamente aplicada tanto em projecto, como na obra. Como confirmação disso mesmo, o PQ emite uma DCR ou o primeiro CE, respectivamente, nos quais pode incluir sugestões de melhoria. Nesses casos, o imóvel sujeito a RCCTE, não pode ter uma classificação energética inferior à classe B⁻ (Neto, 2010). A Declaração de Conformidade Regulamentar (DCR) ratifica que o projecto do edifício/fracção a construir respeita os regulamentos do Sistema de Certificação Energética, sendo na prática um certificado preliminar.

No caso dos edifícios existentes, o PQ vai avaliar o desempenho energético do imóvel (e no caso de edifícios de serviços, verificar a conformidade com alguns requisitos aplicáveis) e propor eventuais medidas de melhoria desse desempenho (e da QAI, quando aplicável). Estas propostas de melhoria constituem uma importante mais-valia do trabalho do PQ, assumindo, naturalmente, uma maior relevância no caso de edifícios existentes. Nestes casos, os edifícios poderão ter qualquer desempenho na escala e o perito poderá mesmo indicar o efeito que a implementação das medidas de melhoria pode ter na classe energética. Em suma e sem olhar às particularidades aplicáveis, nos edifícios novos, o PQ verifica conformidade com requisitos, avalia o desempenho e certifica, ao passo que nos edifícios existentes, avalia o desempenho, identifica medidas de melhoria e certifica.

Ultrapassadas as questões burocráticas, o Certificado Energético e da Qualidade do Ar Interior (CE), é então emitido pela ADENE através de um PQ para cada edifício ou fracção autónoma, sendo por isso, considerado a face visível da aplicação dos regulamentos (RCCTE e RSECE). Apenas os proprietários dos edifícios de serviços abrangidos pelo RSECE são responsáveis pela afixação de cópia de um certificado energético e da qualidade do ar interior, válido, em local acessível e bem visível junto à entrada. Caso exista um incumprimento legal, em primeiro lugar, o proprietário não consegue realizar o contrato de venda ou arrendamento do edifício/FA; em segundo lugar, incorre no pagamento de uma coima que no caso de pessoas singulares vai de 250€ a 3 741€, e no caso de pessoas colectivas varia entre 2 500€ e 44 892€ (conforme Decreto-Lei n.º 78/2006).

Dependendo da dimensão/uso/potência de climatização, a validade dos certificados varia entre os 2, 3 ou 6 anos. Durante o prazo de validade do certificado energético o mesmo pode ser utilizado as vezes que forem necessárias, pelo que a necessidade de emitir um novo certificado só ocorre no fim da validade.

O Certificado Energético (figura 2.14) por isso apresenta bastantes semelhanças com a DCR, ocorrendo a sua emissão no final das obras. Por isso, caso não tenham ocorrido muitas alterações durante a execução da obra face ao projecto inicial, o CE será praticamente igual à DCR. Nesta lógica, para edifícios existentes não é necessária a emissão da DCR.

O custo de um certificado energético varia consoante a dimensão da fracção/edifício, pelo que a determinação do preço por parte do PQ é feita de acordo com cada situação. Em todos os certificados energéticos, entre outras, constam as seguintes informações: descrição do imóvel; referência às soluções adoptadas; resumo de propostas de melhoria.

Informações gerais sobre o edifício

Classe energética do edifício

Descrição detalhada das soluções construtivas e sistemas de climatização

Propostas de medidas de melhoria do desempenho energético e da QAI

Figura 2.14 - Exemplo de um Certificado Energético, (adaptado de ADENE, 2011).

Tanto o CE como a DCR emitidos no âmbito do SCE incluem a classificação do imóvel em termos do seu desempenho energético, determinada sempre com base em pressupostos nominais (condições típicas ou convencionadas de funcionamento).

A utilização de condições convencionadas de funcionamento para efeitos de classificação energética (*asset rating*) resulta directamente das metodologias adoptadas nos dois regulamentos nacionais (RCCTE e RSECE) para limitação das necessidades/consumos energéticos e permite a comparação de edifícios em função da qualidade da sua envolvente e das características e eficiência dos seus sistemas energéticos.

Importa pois realçar que os valores registados num certificado ou declaração de conformidade não reflectem necessariamente os consumos reais medidos de um edifício (*operational rating*), isto é, um sistema adoptado por alguns países para a medida do desempenho de edifícios públicos e/ou de serviços), pois estes dependem fortemente do comportamento dos utilizadores.

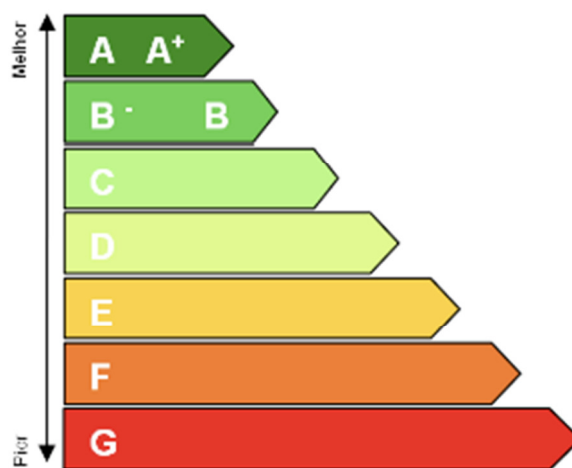


Figura 2.15 - Classes energéticas adoptadas (ADENE, 2011).

Concretamente em relação à classificação do edifício, esta segue uma escala pré-definida de 7+2 classes (A⁺, A, B, B⁺, C, D, E, F e G), em que a classe A⁺ corresponde a um edifício com melhor desempenho energético, e a classe G corresponde a um edifício de pior desempenho energético. Na etiqueta de desempenho energético está graficamente representado esse gradiente de classes, juntamente com a indicação, numa seta de cor preta, da classe do edifício ou fracção em causa. Nos edifícios novos (com pedido de licença de construção após entrada em vigor do SCE), as classes energéticas só podem variar entre as classes A⁺ e B⁺. Os edifícios existentes poderão ter qualquer classe (de A⁺ a G) (Climatização, 2001). A título de exemplo um edifício classe A⁺ terá um consumo potencial de cerca de 25% do que ocorreria num edifício de classe B⁺. Muito importante é ressaltar que se trata de análises potenciais, e não reais, uma vez que o comportamento dos utilizadores tem um impacto fundamental no real gasto de energia (Oliveira Fernandes, 2011).

Metodologia de cálculo

O RSECE baseia-se numa metodologia própria baseada no método de cálculo STE – Simulação Térmica Edifícios. De acordo com a EN:ISO 13 790, existem três opções para o cálculo das necessidades de energia para aquecimento e arrefecimento: mensais, simplificados horários, e detalhados horários (Neto et al, 2010).

Assim, o método STE calcula as necessidades de aquecimento e de arrefecimento necessárias para manter a temperatura do espaço (T_i) entre as temperaturas de referência definidas pelo RSECE para as estações de aquecimento ($T_{aq} = 20^\circ \text{C}$) e de arrefecimento ($T_{arr} = 25^\circ \text{C}$) (Neto et al, 2010).

De acordo com os regulamentos, o consumo nominal específico de energia de um novo grande edifício de serviços deverá ser determinado através de uma simulação dinâmica detalhada do edifício, utilizando metodologias e padrões típicos para cada tipologia de edifícios definidos (RSECE, Art. 8º n.º 1). Os métodos adoptados deverão obrigatoriamente considerar os seguintes factores:

- Carga térmica de aquecimento que são perdas contabilizadas no método de cálculo das necessidades de aquecimento especificado no RCCTE;
- Carga térmica de arrefecimento, que são ganhos sensíveis e latentes, em regime não permanente, devido à:
 - Condução através da envolvente opaca e dos envidraçados;
 - Incidência de radiação solar nos envidraçados;
 - Fontes internas de calor, resultantes de ocupantes, iluminação artificial e equipamentos;
 - Infiltrações e renovação mecânica de ar, bem como as cargas derivadas dos próprios componentes do sistema de AVAC (bombas, ventiladores, sistemas de desumidificação ou de reaquecimento terminal), calculados para cada espaço e para o máximo simultâneo de todas as zonas servidas pelo mesmo sistema.

A simulação dinâmica detalhada é um método de previsão das necessidades de energia correspondentes ao funcionamento de um edifício e respectivos sistemas energéticos que tome em conta a evolução de todos os parâmetros relevantes com a precisão adequada, numa base pelo menos horária, ao longo de todo um ano típico (Dias, 2010).

É exigido, no âmbito do RSECE, o dimensionamento/limitação das potências térmicas de aquecimento e arrefecimento através da maior potência de aquecimento ou arrefecimento da simulação horária anual, simulação dinâmica multizona para grandes edifícios de serviços, simulação dinâmica simplificada (monozona) para pequenos edifícios de serviços e edifícios residenciais.

Para os grandes edifícios de serviços (GES) é ainda necessário o cálculo do Índice de Eficiência Energética (IEE) nominal dos edifícios a construir e cálculo dos IEE nominal ou real no âmbito das auditorias aos edifícios existentes, com simulação dinâmica multizona, e nominal na primeira auditoria a um edifício novo. Para os pequenos edifícios de serviços a construir aplica-se o cálculo do IEE nominal através simulação dinâmica simplificada.

Índice de Eficiência Energético (IEE)

No âmbito do RSECE, os edifícios/fracções autónomas são caracterizados por indicadores de consumo (IEE_i 's) calculados com base em padrões nominais (ou reais) de utilização, expressos em unidades de energia final ou primária ($kgep.m^{-2}.ano^{-1}$). As condições nominais podem ser modificadas, desde que sejam justificadas e aceites pela entidade licenciadora (caso de edifícios com condições de temperatura interiores diferentes das previstas no RSECE, o que implica no entanto que sejam verificados os limites dos IEE_i 's definidos). Existe ainda a possibilidade dos requisitos serem expressos por um indicador específico associado à função do edifício ou da actividade nele desenvolvida, por exemplo em $kgep.m^{-2}.aluno^{-1}$, no caso dos estabelecimentos de ensino; $kgep.m^{-2}.cama\ ocupada^{-1}$ ou $kgep.m^{-2}.dormida^{-1}$ no caso das unidades hoteleiras.

Assim, o IEE pode representar uma das duas seguintes situações:

- Consumo específico real do edifício (IEE real) obtido através dos dados energéticos que reproduzam a situação real de funcionamento do edifício (análise de facturas energéticas ou auditoria com simulação, utilizando os perfis reais de utilização do edifício);
- Consumo específico nominal do edifício (IEE nominal) obtido através da realização de uma auditoria com simulação, utilizando os padrões nominais de utilização do edifício definidos no Anexo XV. Este valor do IEE pode também representar o consumo estimado do edifício obtido na fase de projecto.

A determinação do IEE e análises comparativas entre os vários tipos de indicador são sintetizadas na figura 2.16.

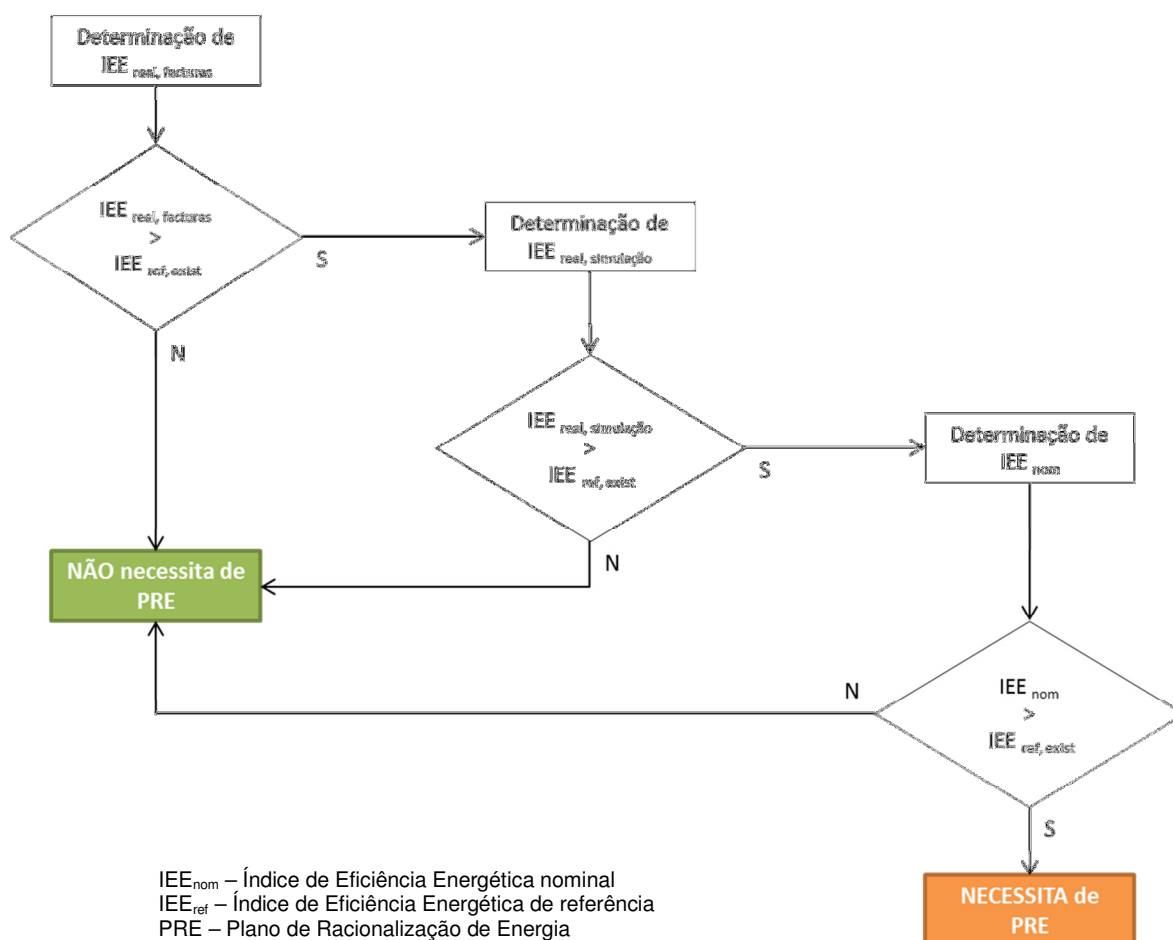


Figura 2.16 – Diagrama resumo do cálculo do IEE.

No cálculo do IEE importa ainda perceber como se determina e para que análise é direccionado, conforme sintetiza a tabela 2.4, com base na informação disponível no Decreto-Lei n.º 79/2006 (RSECE).

Tabela 2.4 – Resumo dos vários tipos de IEE.

Tipo IEE	Designação	Como se determina?	Para que serve?
$IEE_{real, facturas}$	IEE real obtido pelas facturas	Por análise simples das facturas energéticas (últimos 3 anos de registos), sem correcção climática	<ul style="list-style-type: none"> Verificação simplificada do cumprimento do requisito energético em edifícios existentes e da necessidade ou não de PRE
$IEE_{real, simulação}$	IEE real obtido por simulação	Por simulação dinâmica, utilizando perfis reais previstos ou determinados em auditoria, com correcção climática	<ul style="list-style-type: none"> Para efeitos da 1ª auditoria de edifícios novos ao fim do terceiro ano de funcionamento) Verificação detalhada do cumprimento do requisito energético em edifícios existentes e da necessidade ou não de PRE

Tipo IEE	Designação	Como se determina?	Para que serve?
IEE _{nom}	IEE nominal	Por simulação dinâmica em condições nominais nomeadamente, utilizando os perfis padrão do Anexo XV, com correcção climática	<ul style="list-style-type: none"> Verificação do cumprimento do requisito energético em edifícios novos Classificação energética do edifício (tanto novos como existentes) Verificação detalhada do cumprimento do requisito energético em edifícios existentes e da necessidade ou não de um PRE
IEE _{ref, novo}	IEE de referência limite para edifícios novos	Definido no Anexo XI	<ul style="list-style-type: none"> Verificação do cumprimento do requisito energético em edifícios novos Referência para classificação energética (aplicável a edifícios novos e existentes)
IEE _{ref, exist}	IEE de referência limite para edifícios existentes	Definido no Anexo X	<ul style="list-style-type: none"> Verificação simplificada e detalhada do cumprimento do requisito energético em edifícios existentes e da necessidade ou não de um PRE

Revisão dos Regulamentos

Entretanto, é expectável a revisão dos actuais Regulamentos das Características de Conforto Térmico de Edifícios (RCCTE) e dos Sistemas Energéticos e de Climatização dos Edifícios (RSECE) de acordo com as necessidades já identificadas pela ADENE, bem como a implementação de acções, a nível nacional, no sentido de superar a falta de conhecimento por parte dos actores envolvidos (Farinha Mendes, 2008).

Dando seguimento à estratégia de revisão dos Regulamentos, a ADENE enquanto entidade gestora do SCE constituiu três comissões de revisão distintas (SCE, RCCTE e RSECE), onde têm assento as principais instituições envolvidas, nomeadamente a Ordem dos Engenheiros, Ordem dos Arquitectos, Associações Profissionais dos sectores da energia e da construção (Rato, 2011).

De forma genérica, é expectável que existam alterações no próximo regulamento ao nível da exclusão da limitação das necessidades energéticas para aquecimento e arrefecimento, a criação de um sistema de inspecções e o desenvolvimento de uma metodologia associado ao funcionamento, e a evolução da metodologia de cálculo sobretudo ao nível da contabilização da contribuição das energias renováveis para efeitos de determinação do IEE (Comissões Acompanhamento, 2011).

2.7. Sector público e energia

2.7.1. Organização do sector público

O complexo sistema de organização da Administração Pública faz com que os encargos com energia, manutenção dos edifícios e despesas correntes que asseguram o funcionamento dos mesmos, sejam um conjunto de tarefas árduas para todos os que desempenham funções de gestão nos vários sectores orgânicos do Estado.

Considerando o seu sentido orgânico, é possível distinguir na Administração Pública três grandes grupos de entidades:

- Administração directa do Estado;
- Administração indirecta do Estado;
- Administração autónoma.

A relação que estes grandes grupos estabelecem com o Governo, na sua qualidade constitucional de órgão supremo da Administração Pública, é diferente e progressivamente mais ténue; assim, as entidades da Administração directa do Estado estão hierarquicamente subordinadas ao Governo (poder de direcção), as entidades da Administração indirecta do Estado estão sujeitas à sua superintendência e tutela (poderes de orientação e de fiscalização e controlo) e as entidades que integram a Administração Autónoma estão apenas sujeitas à tutela (poder de fiscalização e controlo).

A Administração directa do Estado integra todos os órgãos, serviços e agentes integrados na pessoa colectiva Estado que, de modo directo e imediato e sob dependência hierárquica do Governo, desenvolvem uma actividade tendente à satisfação das necessidades colectivas.

O segundo grupo – Administração indirecta do Estado – integra as entidades públicas, distintas da pessoa colectiva “Estado”, dotadas de personalidade jurídica e autonomia administrativa e financeira que desenvolvem uma actividade administrativa que prossegue fins próprios do Estado; trata-se de administração “do Estado” porque se prosseguem fins próprios deste, e de “administração indirecta” porque estes fins são prosseguidos por pessoas colectivas distintas do Estado.

A Administração indirecta do Estado compreende três tipos de entidades:

- Serviços personalizados;
- Fundos personalizados;
- Empresas públicas;

O terceiro e último grande grupo de entidades que compõem a Administração Pública é constituído pela Administração autónoma. Trata-se de entidades que prosseguem interesses próprios das pessoas que as constituem e que definem autonomamente e com independência a sua orientação e actividade. Estas entidades agrupam-se em três categorias:

- Administração Regional Autónoma;
- Administração Local;
- Associações públicas.

O substrato destas entidades é de natureza territorial, no caso da Administração Regional Autónoma e da Administração Local, e de natureza associativa, no caso das associações públicas.

Para este estudo, interessa a definição de Administração Local que obedece, também, ao mesmo modelo: integra serviços de administração directa (centrais e periféricos) e indirecta (empresas públicas). A Administração Local é constituída pelas autarquias locais (pessoas colectivas de base territorial, dotadas de órgãos representativos próprios que visam a prossecução de interesses próprios das respectivas populações: os municípios e as freguesias). A competência dos órgãos e serviços da Administração Local restringe-se também ao território da respectiva autarquia local e às matérias estabelecidas na lei.

Refira-se igualmente que, no presente estudo, se faz apelo ao conceito de Administração Central. Estabelecendo uma relação com os conceitos anteriormente utilizados, impõe-se tornar claro que se entende como Administração Central o conjunto de entidades que se integram na Administração directa e indirecta do Estado. E a par do conceito de Administração Central, poderão utilizar-se os conceitos de Administração Regional Autónoma (conjunto de entidades que integram as Administrações Regionais dos Açores e da Madeira) e de Administração Local (conjunto de entidades que integram as autarquias locais: municípios e freguesias). Esta categorização – Administração Central, Administração Regional Autónoma e Administração Local – abrange pois todas as entidades públicas existentes no país, com excepção das associações públicas, como resulta do que acima se expôs.

Por seu lado, o Património do Estado consiste no conjunto dos bens tanto duradouros como não duradouros, em contraponto com o conjunto das responsabilidades que lhes correspondem. O Património Global do Estado, em termos económico-financeiros, é constituído:

1. Pelo activo patrimonial: todos os bens, materiais e imateriais, os direitos sobre bens e os direitos de crédito;
2. Pelo passivo patrimonial: no qual se incluem todas as responsabilidades ou vinculações do Estado, susceptíveis de avaliação pecuniária.

Note-se que se pode falar de património do Estado e de património do Sector Público, pois todas as entidades públicas, para além do Estado, detentoras de personalidade jurídica, têm em regra, capacidade patrimonial, o que lhes permite dispor de património e autonomia patrimonial, o que lhes possibilita proceder à sua gestão (Teixeira Ribeiro, 2010).

Neste complexo esquema organizacional, esclarece-se que os consumos de energia são indexados aos diversos orçamentos das instituições, não existindo um sistema organizado que centralize os consumos de toda a Administração Pública. Sobre este aspecto, houve intenção

de a Administração Pública passar a partir de 2011, a centralizar a aquisição de energia, no âmbito do Programa de Eficiência Energética.

2.7.2. Consumos de energia do sector público

Portugal gasta por ano 150 milhões de euros só em iluminação pública e mais de 260 milhões de euros nos edifícios do Estado. Um valor que representa cerca de 9% do consumo de electricidade em Portugal (Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Comunicações, 2010). Aliás, no período entre 1994 e 2008, o consumo de electricidade cresceu 77%, mas nos edifícios do Estado cresceu o dobro. A estes valores há ainda a somar os montantes despendidos no consumo de energia em diversas áreas, como na frota automóvel. Contas feitas, indicam que se houvesse um incremento de 1% na eficiência na eficiência energética da Administração Pública, os ganhos seriam da ordem dos 5 milhões de euros/ano.

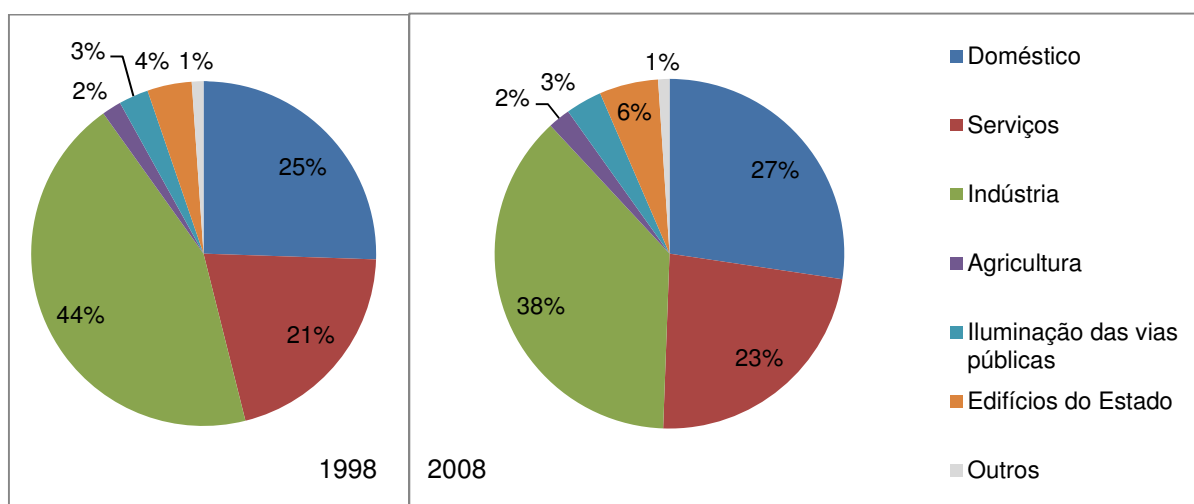
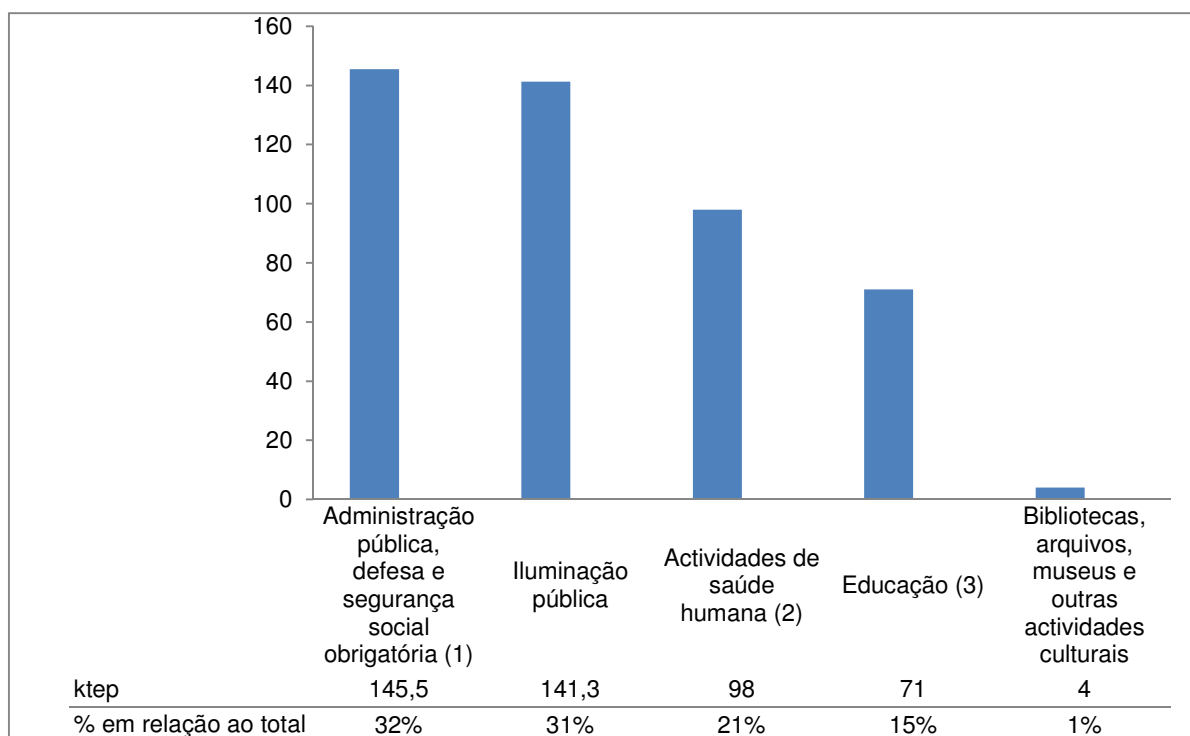


Figura 2.17 – Consumos de energia eléctrica por tipo de consumo em 1998 e 2008 (INE, 2010).

Verifica-se que os consumos de energia eléctrica pelos edifícios do Estado subiram 2 pontos percentuais em apenas 10 anos. Neste sentido, o Estado preconiza o desenvolvimento de uma estratégia para obtenção até 2020, nos serviços, organismos da administração pública e equipamentos públicos, de um nível de eficiência energética na ordem dos 20%, em face dos actuais valores (ADENE, 2011).



Notas:

(1) Inclui cerca de 6,9 Ktep relacionado com o consumo de petróleo não energético (lubrificantes, asfalto, etc.)

(2) Valor estimado tendo em conta uma segregação entre o sector público e o privado com base no número de camas (cerca de 75% do CAE respectivo)

(3) Valor estimado tendo em conta uma segregação entre o sector público e o privado com base no número de alunos (cerca de 80% do CAE respectivo) Nota: Valores estimados tendo em conta os Consumos do Estado: Energia Eléctrica e Combustíveis - 2008, e Gás Natural - 2007, Fonte: DGEG; Análise ADENE/DGEG

Figura 2.18 - Repartição do consumo final de energia do Estado (ADENE, 2011).

2.7.3. Energia na Administração Pública: o ECO.ap

Recentemente foi aprovado em simultâneo o Programa ECO.ap - Programa de Eficiência Energética na Administração Pública e o regime que regula a contratação pública de ESCO através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 2/2011, de 9 de Dezembro, com o objectivo de reduzir o consumo de energia nos edifícios e equipamentos públicos e simultaneamente aprovou também o regime de contratação pública de empresas de serviços energéticos (ESCOs) (ADENE, 2011).

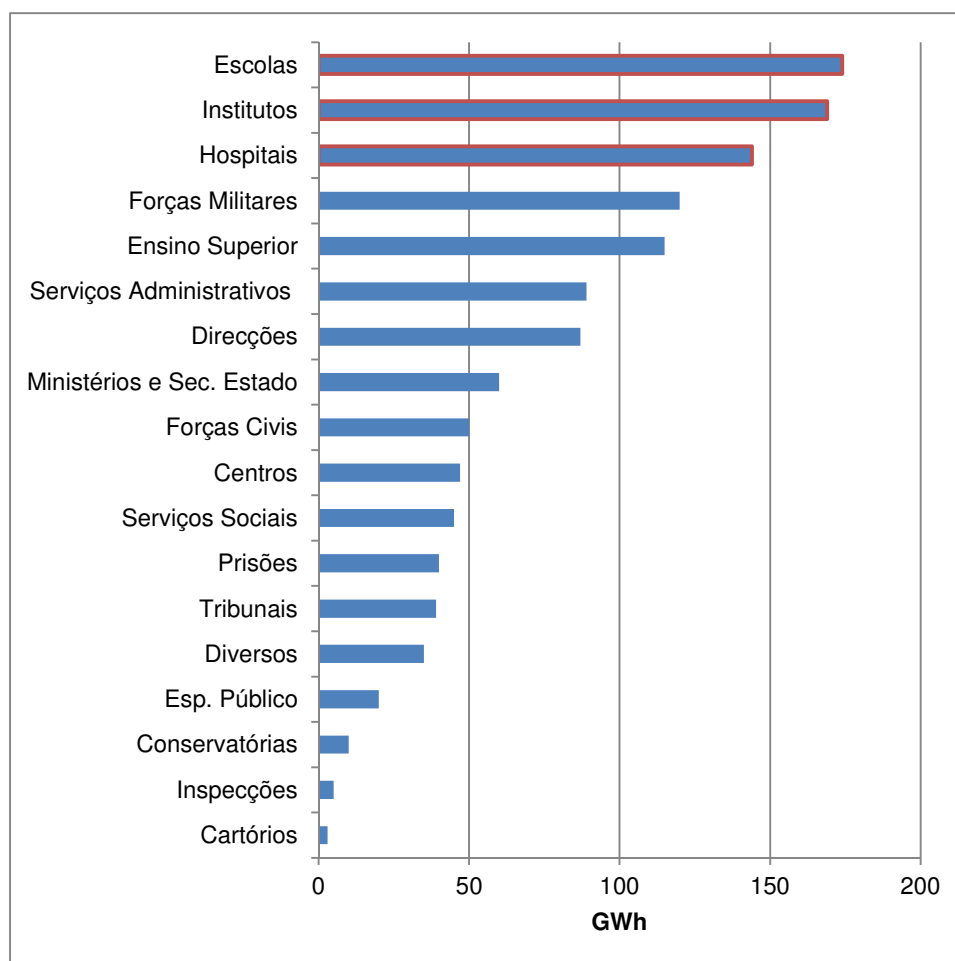


Figura 2.19 – Valores estimados do consumo de electricidade nos edifícios do Estado (ADENE/DGEG, 2005).

Da figura 2.19, intuimos que o consumo de electricidade dos edifícios do Estado é de 1,1 TWh, e mais de 45% do consumo dessa energia eléctrica está atribuída às Escolas, Institutos e Hospitais, sendo igualmente uma fatia representativa os serviços administrativos, as Direcções, Ministérios e Secretarias de Estado.

Tabela 2.5 – Desagregação dos 3 consumidores principais do Estado (ADENE, 2011).

Tipologia do Consumidor	Pontos de distribuição	Consumo
Escolas	1 400	174 GWh/ano
Institutos	220	169 GWh/ano
Hospitais	3 300	144 GWh/ano

Prevê-se que a execução deste Programa vai permitir uma poupança de 50 milhões de euros por ano e evitar a emissão de um milhão de toneladas de CO₂.

Até 2020, o objectivo é atingir um acréscimo do nível de eficiência energética de 20% nos serviços e organismos da Administração Pública.

Entre as medidas aprovadas, destaca-se:

- A designação de um gestor local de energia, responsável pela dinamização e verificação das medidas comportamentais de eficiência energética em cada organismo da Administração directa e indirecta do Estado, bem como nas empresas públicas (incluindo as entidades públicas empresariais), universidades, fundações públicas e associações públicas ou privadas com capital maioritariamente público;
- A implementação do barómetro da eficiência energética, destinado a divulgar os consumos energéticos de todos os edifícios e serviços;
- A intervenção já em 2011 em edifícios que signifiquem pelo menos 20% do consumo energético de cada Ministério e a intervenção em todos os edifícios até 2013;
- O lançamento de um programa de iluminação pública;
- A criação de um mercado de certificados brancos.

Paralelamente, para aumentar a eficiência na utilização final da energia, as entidades da Administração directa e indirecta do Estado, podem agora recorrer a Contratos de Eficiência Energética (ESCOs). A criação de um regime especial de contratação pública, e o quadro legal das empresas de serviços energéticos, definidos no diploma aprovado em simultâneo com o ECO.ap, permitindo ainda dar um importante estímulo económico ao sector dos serviços de eficiência energética (Ministério da Economia, Desenvolvimento e Inovação, 2011).

São considerados objectivos acessórios do Programa ECO.ap:

- Desenvolvimento de um cluster industrial associado à promoção da eficiência energética, assegurando a criação de postos de trabalho, e gerando um investimento previsível de 13 000 milhões de euros até 2020;
- Desenvolvimento do sector das empresas de serviços energéticos, potenciando a criação de um mercado de serviços de energia com elevado potencial;
- Combate ao desperdício e à ineficiência dos usos de energia em todas as suas vertentes, promovendo a alteração de hábitos e comportamentos, essencial para garantir o bem-estar das populações, a robustez e a competitividade da economia e a qualidade do ambiente.

2.7.4. Energia nos municípios

Portugal tem 308 municípios, 278 no Continente, 19 na Região Autónoma dos Açores e 11 na Região Autónoma da Madeira. Os municípios, como se viu, integram-se na Administração Local, sobre a qual o Governo tem poder de fiscalização e controlo, apenas.

A difícil tarefa orçamental dos municípios, é orientada por prioridades e projectos a executar, muitos escolhidos pelos munícipes através dos orçamentos participativos. Neste sentido, há uma clara intenção em concretizar objectivos em áreas essenciais como educação, obras públicas, água e saneamento, fazendo como que a maioria dos municípios dê prioridade a

questões sociais e económicas (Pipio, 2008). Os consumos de energia estão directamente relacionados com as questões económicas, devendo por isso, ser uma prioridade.

O caminho a seguir pelos municípios tem de passar por uma correcta identificação das suas necessidades de energia, pela criação de mecanismos no sentido de monitorizar a cada momento e conseguir antecipar a sua variação. As tecnologias de informação têm um papel essencial para ajudar a gestão energética e de recursos, mas também para informar os *stakeholders* e cidadãos, permitindo que cada um possa assumir as suas responsabilidades face ao impacte do desempenho energético do município (DGOTDU, 2008).

Estrategicamente, muitos municípios organizam-se em Agências de Energia, muitas intermunicipais, com o intuito de focarem objectivos e delinearem estratégias conjuntas dando resposta aos desafios de redução e eficiência da energia nos territórios sob a sua tutela. Dotadas de capitais próprios, para exploração de actividades que exerçam fins de reconhecido interesse público em matérias vastas relacionadas com a energia e ambiente, procuram preconizar os objectivos e metas estabelecidos (DGAL, 2007).

No entanto, à semelhança do que acontece noutros países, o papel do Governo é essencial no que diz respeito a temática da energia nos municípios. É necessária uma correcta coordenação por parte da Administração Central para que as administrações locais entendam que caminho seguir e quais os objectivos a atingir e as medidas a implementar.

Como nível de governo mais próximo do povo, a Administração Local desempenha um papel essencial na educação, mobilização e resposta ao público, a favor de um desenvolvimento sustentável (ONU, 2004).

Pacto dos Autarcas

O *Covenant of Mayors* (Pacto dos Autarcas) é o movimento conjunto europeu envolvendo autoridades locais e regionais, que se iniciou em 2008, e que conta actualmente com 2 923 signatários. Voluntariamente pretende aumentar a eficiência energética e a utilização de fontes de energia renováveis nos seus territórios. Pelo seu empenho, os signatários do Pacto têm como objectivo principal o de atender e superar o objectivo da UE de redução de 20% de CO₂ até 2020 (Covenant of Mayors, 2010). Assinado em Bruxelas constitui uma das mais ambiciosas iniciativas lançadas até à data para combater o aquecimento global do planeta, permitindo juntar os municípios participantes numa rede para partilhar e melhorar a eficiência energética em meio urbano (CMA, 2010).

No âmbito do pacto, as cidades signatárias comprometem-se a atingir três objectivos concretos: reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em mais de 20%, melhorar a eficiência energética em 20% e assegurar que 20% do consumo de energia provenha de energias renováveis, até 2020. Para alcançar estas metas, as cidades deverão aplicar Planos de Acção de Energia, que serão objecto de relatórios de execução periódicos. O Município de

Almada aderiu em 2009 e aprovou o seu Plano de Acção para a Energia Sustentável em Março de 2011.

2.7.5. Eficiência energética nas escolas

O Programa *Connected Urban Development* (CUD) nasceu do compromisso da empresa Cisco relativamente ao Programa *Clinton Global Initiative* para a redução das emissões de carbono. As cidades fundadoras foram São Francisco, Amesterdão e Seoul, sendo que em 2008 quatro novas cidades foram incluídas no Programa, incluindo a cidade de Lisboa.

Para além da Cisco, o programa CUD para a cidade de Lisboa conta como parceiros a Câmara Municipal de Lisboa (CML), a EDP e o Ministério da Educação, através da Parque Escolar. A Parque Escolar, E.P.E. é uma pessoa colectiva de direito público de natureza empresarial, dotada de autonomia administrativa e financeira e de património próprio, estando sujeita à tutela dos membros do Governo responsáveis pelas áreas das finanças e da educação.

No âmbito do Programa de Modernização do Parque Escolar destinado ao Ensino Secundário, e como parte integrante do *Connected Urban Development* para as Escolas Sustentáveis e conectadas, o Ministério da Educação e a Parque Escolar estão a trabalhar proximamente com a Cisco no processo de testar o Programa *EnergyWise* num ambiente de Escola.

O objectivo global desta abordagem é desenvolver e testar todos os componentes de uma escola mais sustentável e energeticamente eficiente, combinando poupanças energéticas com a produção de energia renovável local, de forma a se alcançarem reduções substanciais na pegada de carbono das Escolas Piloto para este projecto.

Os resultados serão utilizados igualmente como material educacional, de forma a encorajar a participação de alunos, pais e professores e a permitir a criação de consciência sobre questões das mudanças climáticas no universo Escolar.

Em 2008, o projecto arrancou em fase piloto em 3 escolas de Lisboa, para o qual se pretende:

- Redução dos custos energéticos e da emissão de gases causadores do efeito de estufa;
- Monitorizar os consumos de todos os equipamentos ligados em rede e conseguir relatórios agregados dos consumos energéticos que permitam conseguir um entendimento claro dos hábitos e consumo energético das escolas;
- Optimizar o consumo global de energia, através da criação e divulgação de políticas de poupança junto dos utilizadores (funcionários, professores e alunos);
- Regular o consumo energético através das tecnologias de informação e das redes de infra-estruturas.

A fase piloto pretende melhorar a experiência de ensino através da utilização das Tecnologias e Informação e Comunicação (TIC), enquanto factor fundamental para o aumento da

produtividade e da eficácia da escola através de actividades administrativas, desmaterialização e simplificação de processos.

Em relação à eficiência energética, o objectivo final é combinar a poupança de energia, através do uso inteligente de soluções de tecnologia como Cisco *EnergyWise* e alterações comportamentais no uso de energia, com a produção local de energias renováveis.

Trata-se pois de levar a cabo uma prova de conceito centrada nas pessoas e seguindo uma abordagem *user-friendly*, apoiada num modelo económico e ambiental que possibilite o estabelecimento de métricas de sustentabilidade replicáveis à escala global.

O ano de 2009 foi marcado pelo arranque efectivo e operacionalização da fase piloto do Programa *EnergyWise*, tendo-se desenvolvido as seguintes actividades:

- Com o objectivo de testar o maior leque possível de tecnologias, complementando o portfólio de equipamentos informáticos que já hoje equipam as escolas do Programa de Modernização em curso – activos de rede *ethernet* e *wireless*, computadores, videoprojectores, quadros interactivos e sistemas de videovigilância, foram implementadas nas escolas piloto, com o apoio da Cisco, centrais telefónicas IP;
- Com vista a testar, no âmbito do Programa, a integração da componente TIC com os sistemas de iluminação e de AVAC dos edifícios, foi implementada na Escola Secundária de Rainha D. Amélia, com o apoio da Schneider, uma solução avançada de Gestão Técnica Centralizada que permite a monitorização e gestão integrada e centralizada desses equipamentos;
- Também com o apoio da Cisco, foi iniciada a implementação na Escola Secundária de Rainha D. Amélia de um projecto piloto de controlo de acessos às salas de aula, com o objectivo de testar as potencialidades de comando integrado dos sistemas de TIC e Gestão Técnica Centralizada;
- Construção do Value Case do projecto *EnergyWise*, que, para além de permitir à Parque Escolar ter uma noção mais detalhada dos resultados do projecto e simular possíveis cenários de *roll out* do mesmo, faz parte do *toolkit* que será partilhado com qualquer outra cidade ou país que pretenda implementar um projecto semelhante;
- Implementação da versão pré-beta do *EnergyWise* na gestão do parque de Computadores Pessoais, de *Switching* e de *Wireless Access Points* das escolas, mediante o estabelecimento de políticas activas de gestão dos equipamentos, tendo-se obtido poupanças de cerca de 30% relativamente aos consumos normalmente registados.

Em números gerais, a Parque Escolar pretende reabilitar mais de 90 escolas portuguesas do ensino secundário, prevendo-se um investimento médio de 15 milhões de euros por escola. Foram inaugurados 21 estabelecimentos de ensino integrados no Programa, que contam já com um total de 75 escolas reabilitadas das 213 que integram actualmente a iniciativa (Climatização, 2011).

A título de exemplo e de acordo com o caso de estudo, podemos referir que nas diferentes fases do programa está prevista a intervenção em 8 escolas do Concelho de Almada, conforme se pode verificar na figura 2.20.



Figura 2.20 - Programação da intervenção da Parque Escolar no Distrito de Setúbal (Parque Escolar, 2011).

No entanto, na totalidade do projecto de remodelação das escolas previram-se cerca 500 milhões de euros para instalação de equipamentos de ar condicionado e, alguns dos equipamentos depois de instalados foram desligados, porque as escolas não têm capacidade financeira para custear a sua operação (Oliveira Fernandes, 2011).

2.8. Exemplos de intervenção em edifícios de serviços

2.8.1. Campus de Justiça de Lisboa

No sentido da melhoria da qualidade de atendimento aos cidadãos que recorrem à justiça, a comodidade dos seus utentes, o incremento das condições de trabalho e a melhoria das infra-estruturas foram motivos fundamentais para que o Ministério da Justiça desenvolvesse o conceito do Campus de Justiça como resposta e solução para os problemas de instalações, algumas muito degradadas que afectavam algumas das maiores Comarcas do País. Como acontecia também com Lisboa (Governo, 2009).

As instalações que foram oficialmente inauguradas em Julho de 2009 representam um avanço na modernização das infra-estruturas judiciais, onde actualmente se concentram em 11

edifícios adjacentes o que antes estava instalado em 25 edifícios espalhados pela cidade de Lisboa, e que pretendem albergar 309 Magistrados e cerca de 2 000 funcionários judiciais.

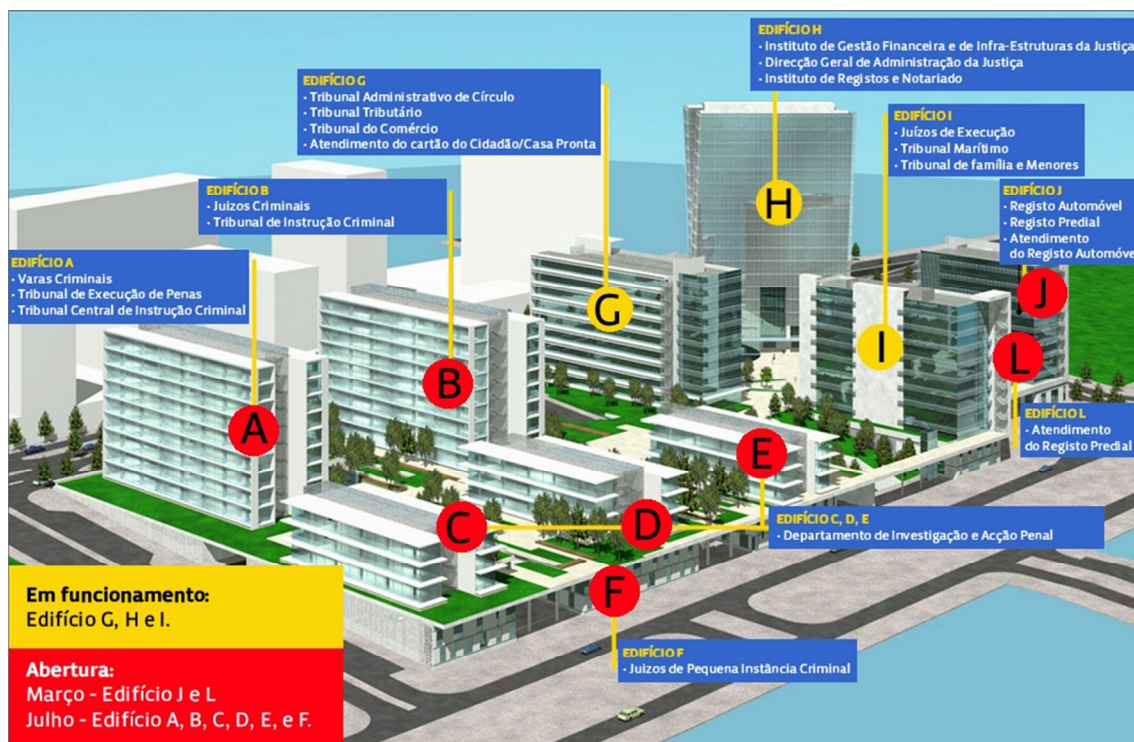


Figura 2.21 - Mapa do Campus de Justiça de Lisboa (Portal das Nações, 2011)



Figura 2.22 – Vista do Campus de Justiça (Portal das Nações, 2011).

O Campus compreende:

- Tribunais: Tribunal Central de Instrução Criminal; Tribunal de Execução das Penas; Varas Criminais; Tribunal de Instrução Criminal; Juízos Criminais; Departamento de Investigação e de Acção Penal; Juízos de Pequena Instância Criminal; Tribunal do Comércio; Tribunal Administrativo e Fiscal – Tribunal Tributário; Tribunal Administrativo e Fiscal – Tribunal Administrativo de Círculo; Tribunal de Família e Menores; Tribunal Marítimo; Juízos de Execução
- Serviços de Registo e Notariado: Registo Predial; Registo Automóvel; Cartão do Cidadão
- Serviços centrais do Ministério da Justiça: Instituto dos Registos e do Notariado; Instituto de Gestão Financeira e de Infra-estruturas da Justiça; Direcção-Geral da Administração da Justiça

Decorrente do seu funcionamento, alguns problemas têm vindo a surgir tanto ao nível da energia como da QAI. Poupar na factura energética foi um dos argumentos apresentados pelo Governo de então para a mudança de instalações do Campus de Justiça de Lisboa para a zona da Expo em 2008, no entanto, o último relatório de contas (referente a 2009) do Instituto de Gestão Financeira e Infra-Estruturas da Justiça (IGFIJ) mostra que foram gastos mais um milhão de euros em despesas com electricidade. Neste seguimento, o IGFIJ esclareceu que no que se refere aos custos de electricidade, não é correcto afirmar que tenha havido um aumento de um milhão de euros: houve, sim, uma centralização do pagamento das despesas de energia do Campus da Justiça no IGFIJ (Oliveira, 2011). O esclarecimento reforça o argumento dado pelo Governo anteriormente, referindo que importa, aliás, acentuar que os edifícios do Campus foram concebidos para uma gestão energética eficiente, com grande nível de isolamento, tendo atingido o nível A+ na classificação de eficiência energética. A poupança energética tem sido uma das preocupações do IGFIJ, que tem tomado medidas de redução de consumos no Campus e divulgação de boas práticas nesta matéria, sem prejuízo de continuar a garantir condições adequadas de conforto aos trabalhadores e utentes.

No entanto, uma das questões mais polémicas em relação ao fornecimento energético do Campus diz respeito ao facto de este não estar ligado à rede de calor e frio (ligada a uma central de cogeração e trigeriação) da Climaespaço (consórcio formado em 1995, para a concepção, construção, financiamento e exploração de um sistema de produção e distribuição urbana de energia térmica para a Parque Expo'98), conforme estão obrigados todos os edifícios do Parque das Nações na legislação de 1999, dispondo, em vez disso, de um sistema próprio. O sistema da Norfin (sociedade gestora do fundo de investimento imobiliário detentora do investimento do Campus) baseia-se na produção de frio através de *chillers* e de calor através de caldeiras, o que inclui o sistema de climatização na factura de electricidade (Oliveira, 2011).

Paralelamente, outras questões relacionadas com a QAI têm sido apuradas principalmente as que estão relacionadas com problemas detectados em vários utentes que têm vindo a manifestar problemas respiratórios devido a deficiências na oxigenação do sistema AVAC do Campus de Justiça (Climatização, 2011).

2.8.2. Auditoria Energética do Palácio de Belém

O Palácio de Belém, localizado em Belém, outrora palácio real, é hoje monumento nacional e sede da Presidência da República Portuguesa. Trata-se de um conjunto arquitectónico e paisagístico onde avulta um edifício central de cinco corpos com frente para o rio Tejo.

Pelo seu simbolismo emblemático, foi solicitado pelo Presidente da República ao então INETI - Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, EDP - Energias de Portugal e GALP Energia, uma Auditoria Energética que decorreu em 2007-2008. O Relatório da Auditoria Energética ao Palácio foi apresentado publicamente no dia 30 de Janeiro de 2008. Esta auditoria caracterizou, quanto ao desempenho energético, os diversos edifícios do Palácio de Belém e identificou medidas de eficiência energética que estão a ser integralmente aplicadas. (Presidência da República, 2010).



Figura 2.23 – Palácio de Belém (Museu da Presidência, 2011).

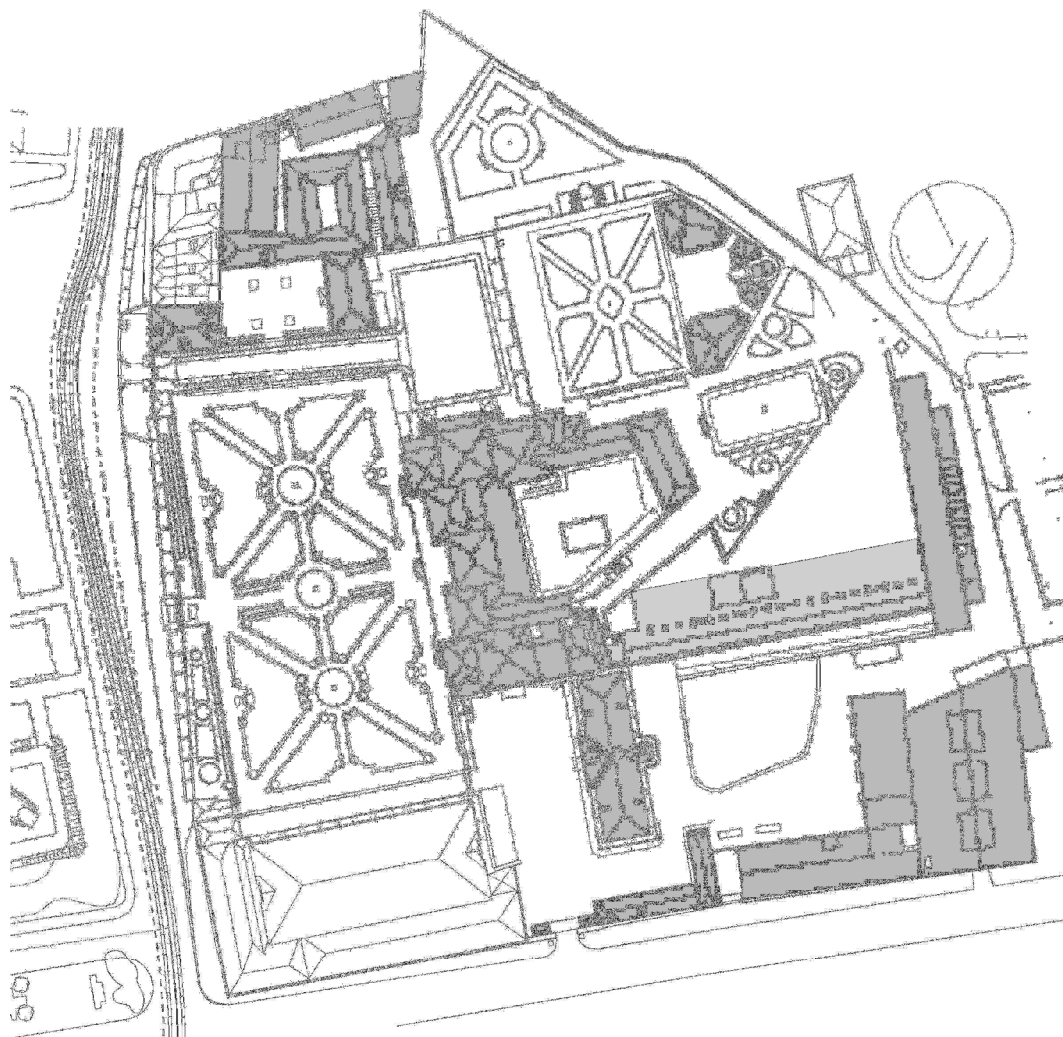


Figura 2.24 - Planta do Palácio de Belém (Presidência da República, 2008).

Esta auditoria focou-se em 5 edifícios: Palácio de Belém, Residência, Casa Civil e Militar, Centro de Documentação e Informação (CDI) e Secretaria Geral. Caracterizou-se pelo desenvolvimento das seguintes actividades:

- Caracterização arquitectónica e construtiva dos edifícios,
- Condições de conforto térmico,
- Sistemas energéticos – sistemas solares e caldeiras,
- Regulamentação e Certificação Energética,
- Oportunidades de microgeração (INETI, 2008).

A auditoria realizada permitiu concluir que, em termos globais, o Palácio de Belém, com os seus 18 000 m² repartidos por vários edifícios, consome, anualmente, 471 tep de energia térmica e eléctrica, emitindo 771 toneladas de CO₂, resultando numa factura anual de energia de 156 924 € no ano de 2007 (Presidência da República, 2007).

Este potencial de poupança é estimado com base na aplicação das seguintes medidas (INETI, 2008):

Tabela 2.6 – Síntese das medidas a implementar no Palácio de Belém (Presidência da República, 2008).

Medidas a implementar	
1	Redução dos consumos residuais nas impressoras, computadores, fotocopiadoras e “scanners”
2	Afinação das caldeiras a gás natural
3	Isolamento da tubagem da central das caldeiras
4	Substituição e alteração do modo de funcionamento dos sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado
5	Instalação de sombreamentos ou películas de protecção nas superfícies transparentes demasiado expostas à radiação solar
6	Colocação de isolamento térmico na cobertura dos edifícios
7	Alteração da caixilharia das janelas e a instalação de vidros duplos
8	Substituição dos equipamentos de iluminação interior e exterior por outros mais eficientes
9	Instalação de um Sistema de Gestão de Consumos de modo a acompanhar, de forma pormenorizada, os consumos energéticos
10	Realização de acções de sensibilização sobre Utilização Racional de Energia
11	Instalação de um novo sistema solar térmico, de 50 m ² , para aquecimento de água;
12	Instalação de um sistema solar fotovoltaico, de 5 kWp, para produção de electricidade
13	Mudança do tarifário de fornecimento de electricidade
14	Conversão dos consumos de gasóleo para gás natural

Estas medidas terão sido concretizadas de acordo com as verbas inscritas no Orçamento da Secretaria-Geral da Presidência da República para 2008. Tratou-se de medidas com investimento na ordem dos 176 000 €, amortizável pelas poupanças alcançadas, em menos de 3 anos.

Com as medidas de eficiência energética identificadas no Relatório e que terão sido integralmente aplicadas no Palácio de Belém, durante o ano de 2008, terá sido possível:

- Reduzir a factura energética em 62 000€, isto é, menos 40% face a 2007;
- Reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em 228 toneladas de CO₂, isto é, menos 30% face a 2007 (Presidência da República, 2007).

Na tabela 2.7 apresenta-se a síntese das medidas de boa gestão energética e de intervenção estrutural, com os devidos custos e impactes associados a cada uma das medidas.

Tabela 2.7 - Propostas de medidas de boa gestão energética e intervenção estrutural, custos e impactes (adaptado de Presidência da República, 2007).

Medida		Custo (€)	Benefício		
			Economia de energia (kWh/ano)	Emissões evitadas (tonCO ₂ e/ano)	Valor (€/ano)
Boa gestão energética	Mudança de tarifário	-	n.a.	n.a	10 800
	Redução dos consumos residuais (consumos de "stand-by")	-	-	2.17	430
	Afinação de caldeiras	-	28 009	5.7	1 200
	Desligar termoacumuladores	-	8 350	1.7	357
	Isolamento de tubagens	-	3 775	1.4	346
	Alteração de horário de funcionamento dos sistemas AVAC	-	22 740	10.0	1 978
	Alteração do modo de controlo do sistema de extracção de fumos da Garagem	-	32 850	14.05	2 860
	Alteração dos períodos de ventilação das cozinhas	-	2 080	1.0	180
	Funcionamento da bomba de circulação de água quente do sistema de climatização do CDI	-	15 972	7.0	1 390
	Alteração dos sistemas solares térmicos existentes	-	n.a	n.a	500
	Cobertura da piscina	-	n.a	n.a	1 000
	Sistema de Gestão de Consumos	-	n.a	n.a	-
	Ação de Sensibilização Sobre Utilização Racional de Energia	-	n.a	n.a	12 000
	Subtotal	-	113 776	43.5	33 041
Intervenção estrutural	Medidas envolvendo a térmica dos edifícios	n.a*	82 000**	2	n.a
	Aumento da eficiência energética nos sistemas de iluminação interior e exterior	92 000	230 000	101	21 200
	Conversão dos consumos de gasóleo para gás natural	39 978	n.a	15	5 376
	Instalação de novos sistemas de energias Renováveis (Solar térmico)	1 600	35 091	12,0	5 759***
	Instalação de novos sistemas de energias Renováveis (Solar fotovoltaico)	25 000	7 538	5,3	4 086
	Subtotal	158 578	354 629	135.3	36 421
TOTAL			468 405	178.8	69 492

n.a – não aplicável

*reabilitações requerem estudo minucioso de intervenção especializada

**Poupanças obtidas no Palácio e Residência com a solução n.º 2 e Casa Civil e Militar n.º 3 de acordo com a metodologia do RCCTE (Necessidades Energéticas).

*** Valor médio calculado ao 10.º ano

2.8.3. Natura Towers

Desenvolvido segundo um conceito inspirado no funcionamento perfeito da Natureza, este empreendimento de escritórios absolutamente inovador em Portugal reúne as condições ideais para se trabalhar: espaços amplos, luminosidade interior, climatização de ar controlado, tratado e silencioso e uma envolvente que inspira tranquilidade (MSF, 2011).

Este projecto apresenta características bioclimáticas e sistemas sustentáveis únicos no mercado de escritórios. As duas Torres têm, entre outras particularidades, a capacidade de captar e armazenar águas pluviais e de aproveitar a energia solar para aquecimento e iluminação dos espaços comuns. Para além do revestimento exterior vegetal na fachada permitindo um isolamento térmico e acústico, contam também com painéis fotovoltaicos para iluminação dos núcleos centrais e espaços exteriores.

Localizado em Telheiras, o complexo é constituído pela Torre Sul, para arrendamento, é constituída por cerca de 4 400 m², divididos por 7 pisos, 840 m² destinados a lojas e 149 lugares de estacionamento. Na Torre Norte está instalada a nova sede do Grupo MSF.

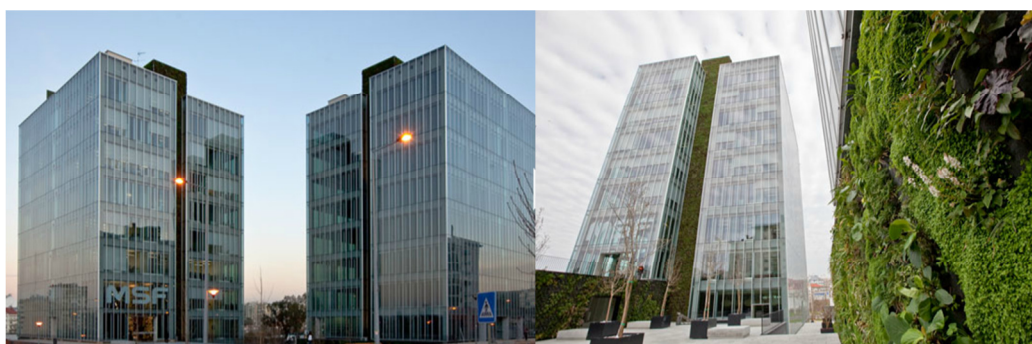


Figura 2.25 – Imagens das Natura Towers (MSF, 2011).

Através das medidas e soluções construtivas implementadas no complexo de escritórios, esmista-se que a poupança energética anual seja distribuída da seguinte forma:

Climatização	Aquecimento	69 %
	Arrefecimento	41 %
Sistema fotovoltaico	Iluminação	20 %
Sistema solar térmico	Aquecimento das águas	100%

Tabela 2.8 – Medidas/soluções construtivas aplicadas nas Natura Towers e respectivos objectivos (MSF, 2011).

Medida/Soluções construtivas	Objectivo
Painéis solares	Garantem a iluminação dos núcleos centrais e espaços exteriores
Painéis solares térmicos	Garantem o aquecimento das águas das copas e instalações sanitárias
Sistema de ventilação de dupla fachada	Permitem o aquecimento/arrefecimento dos escritórios
Admissão de ar nocturno	Para arrefecimento dos escritórios durante a noite
Sistemas de climatização	O ar é tratado externamente, o que permite poupança na manutenção e melhoria do ar respirável; não tem filtros, poeiras e esgotos de ar condensado

Medida/Soluções construtivas	Objectivo
Recolha de águas pluviais nas coberturas e armazenamento nas caves	Águas reutilizáveis para rega
Painéis centrais vegetais nos núcleos centrais	O revestimento com plantas permite a renovação com oxigénio e a diminuição da pegada ecológica dos edifícios; a rega é feita gota-a-gota com a água da chuva previamente recolhida
Trepadeiras dentro da dupla fachada	Humidificam o ar e proporcionam aos colaboradores uma sensação de integração na natureza
Espaços exteriores – praças	Inferior: comporta um espelho de água com cascata, por forma a reduzir o impacto acústico vindo do exterior e a aumentar o conforto físico e psicológico Intermédia: integralmente revestida de painéis vegetais verticais Superiores: entrada com composição artística para a sede da MSF

2.8.4. Município de Nyköping na Suécia

Nyköping é uma cidade sueca da província de Södermanland, com cerca de 32 000 habitantes, e é sede do Município de Nyköping (Atlas, 2010). Estabeleceu como prioridade estratégica o uso de energia das instalações de diversos equipamentos de apoio à comunidade (escolas, lares de idosos, escritórios, piscina aquecida, e zonas industriais). Verificou-se que eram muito altos os consumos de energia e que os funcionários não tinham controlo sobre as medidas a aplicar no sentido da sua redução. O município queria ainda melhorar os níveis de conforto de suas instalações, bem como para reduzir os consumos de energia em 10% a partir de 2006, mas não tinha orçamento para a modernização de infra-estruturas (eu.ESCO, 2010).

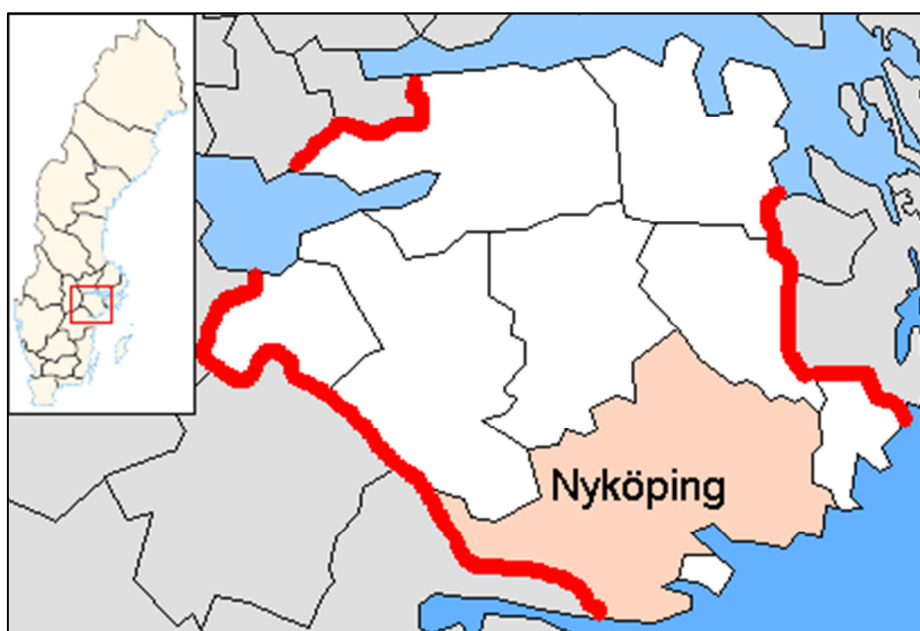


Figura 2.26 - Localização do Município de Nyköping na Suécia (Atlas, 2010).

A solução passou pela assinatura de um acordo com a *TAC Energy Solutions* da *Schneider Electric* que ofereceu ao município um ESPC - *Energy Savings Performance Contracts* (Contractos de Desempenho e Poupança Energética) abrangendo 123 dos seus edifícios, totalizando uma área de 257 000 m². As melhorias incluem a instalação de um Sistema de Gestão de Edifícios Automático em todos os edifícios, bombas de calor e instalação de painéis solares, sensores de controlo da iluminação e aquecimento/arrefecimento. Apurados os resultados, verificou-se que desta pareceria resultou um corte de 21% da factura energética do Município, com efeito de redução de 4 300 toneladas de CO₂ a cada ano, bem como redução dos custos dos contractos de manutenção e assistência dos equipamentos que servem os edifícios (eu.ESCO, 2010). Não foi apurado o período de recuperação do investimento.

2.8.5. IBM no Reino Unido

A IBM - *International Business Machines* incorporou o desafio, a fim de cumprir com sua política corporativa de "assegurar o uso responsável de energia em todo o seu negócio", no sentido de alcançar uma meta de 4% das empresas de conservação de energia, sem nenhum custo extra. Com a ajuda da *Johnson Controls*, a IBM foi capaz de desenvolver soluções de longo prazo nos contratos de energia inteligente, bem como o lançamento de uma campanha interna para educar e convencer os funcionários a reduzir o seu consumo de energia. Os resultados e benefícios da IBM estão estimados na conservação de 52 764 MWh de energia em 2002 e reduziu suas emissões de CO₂ em cerca de 38 mil toneladas em dois anos. 41 escritórios da IBM no Reino Unido agora usam 100% de energia verde, e a empresa foi credenciada pela Fundação Nacional de Energia para demonstrar seu compromisso com padrões ambientais mais altos.



Figura 2.27 – Edifícios da IBM em Portsmouth, Reino Unido (IBM, 2011).

3. METODOLOGIA

3.1. Fases do trabalho

A metodologia utilizada é descrita nas fases da Figura 3.1.

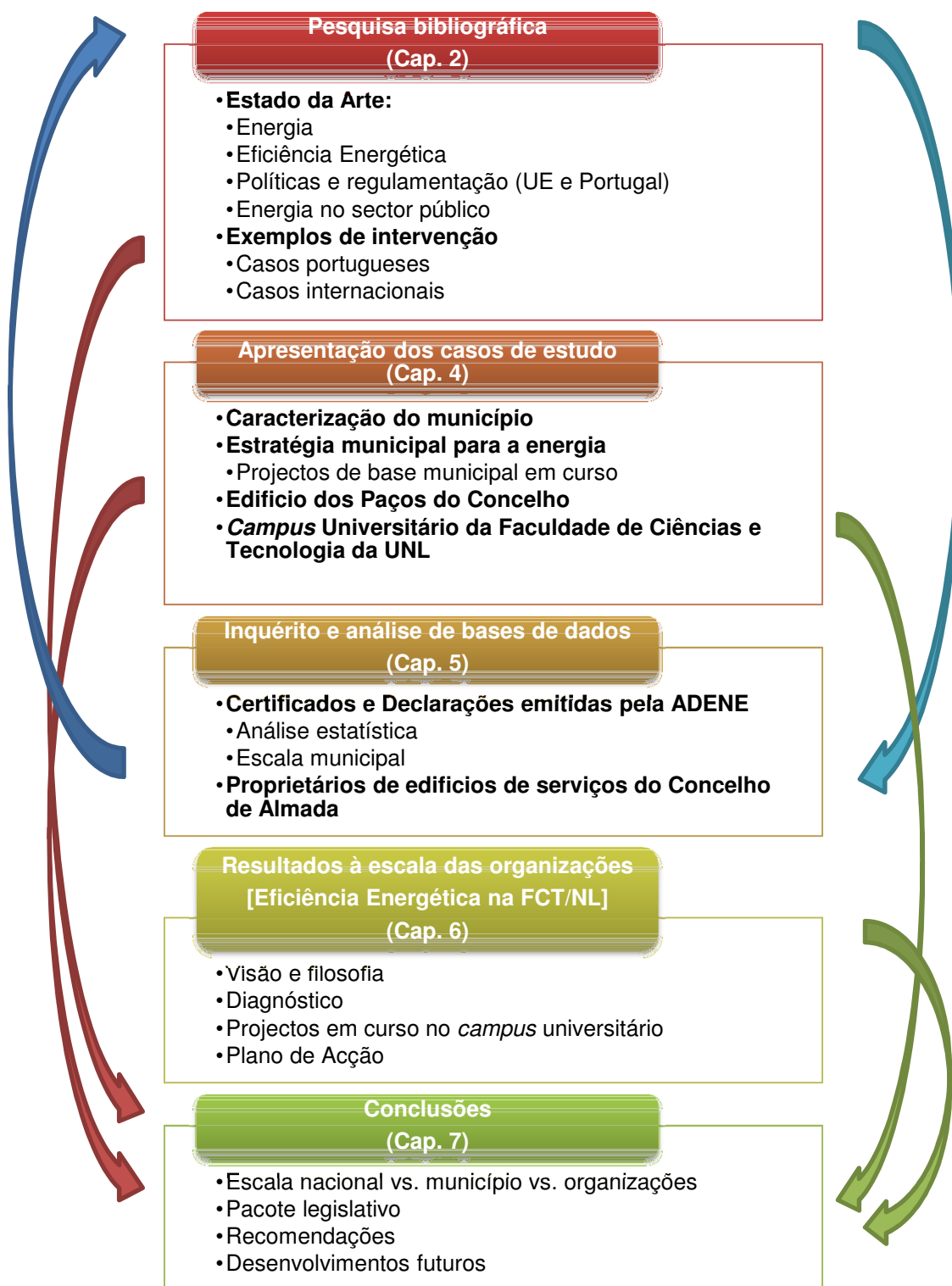


Figura 3.1 - Metodologia de elaboração do trabalho.

Após a definição de objectivos (gerais e específicos), procedeu-se à recolha de informação, à elaboração de um plano de trabalhos e a uma pesquisa bibliográfica no âmbito do tema.

Para a elaboração da revisão bibliográfica, foi desenvolvida uma pesquisa tendo em mente o paradigma da energia e focando a pesquisa sempre que possível na eficiência energética enquanto factor de diferenciação. Foi importante nesta fase considerar os documentos estratégicos da Europa e de Portugal, orientadores da acção e intervenção nesta matéria. Assim, teve-se em conta as informações mencionadas na legislação, directivas e orientações técnicas que foram sendo lançadas, sobretudo desde 2007, com a entrada em vigor do SCE.

Na recolha de informação diversas questões foram levantadas, e foi difícil obter a estratégia certa para chegar aos objectivos pretendidos. Para analisar a diversidade de dados definiram-se três escalas distintas: nacional, municipal e organizacional. Admitiu-se que através do estudo relacionado com a aplicação do SCE no Concelho de Almada, pelas suas características, se poderia generalizar e concluir sobre o funcionamento do sistema a nível nacional. Para o estudo dos condicionalismos associados à eficiência energética, estreitou-se a análise à escala do funcionamento das organizações, focando-se o estudo no edifício dos Paços do Concelho, e no *campus* universitário da FCT/UNL.

A observação dos dados obtidos foi feita tendo em conta as três escalas já referidas, e assim foi possível desenvolver os resultados e criar uma metodologia que permita chegar à definição de um Plano de Acção de Eficiência Energética numa organização. Foi igualmente possível, identificar lacunas e falhas na aplicação da legislação em vigor, permitindo concluir sob o ponto de vista da sugestão de alterações à estratégia nacional e aos pacotes legislativos que servem de suporte.

3.2. Levantamento dos CE e DCR emitidos para os edifícios de serviços do Concelho de Almada

Nesta fase a análise incidiu sobre o instrumento nacional do Sistema de Certificação Energética e Qualidade do Ar Interior nos edifícios, tomando a escala municipal como representação da situação nacional. Assim, procedeu-se ao levantamento de todos os Certificados Energéticos e de Qualidade do Ar Interior (CE) e Declarações de Conformidade Legal (DCR) emitidos para os edifícios de serviços do Concelho de Almada, o que foi conseguido através do *site* da ADENE (www.adene.pt) onde, entre outras pesquisas, é possível obter a informação geral dos CE/DCR emitidos até ao momento no território nacional. Esta informação resume-se à localização do edifício/FA, nome do Perito Qualificado e classe energética. Não são referenciadas neste sistema as classes energéticas B⁻ e A⁺. Foi assim gerada uma lista de CE/DCR associados a edifícios de serviços de Almada, seguindo a tipologia prevista no SCE – pequenos edifícios de serviços com e sem climatização e grandes edifícios de serviços. No caso dos pequenos edifícios com climatização e dos grandes edifícios de serviços, através das moradas existentes nos CE/DCR que estão para consulta naquele

site, conseguiu-se desagregar a informação, e com a ajuda das ferramentas de pesquisa de mapas e imagens de satélite, fez-se corresponder os CE/DCR aos edifícios existentes no Concelho, e procedeu-se à identificação do edifício na malha urbana. Com estes dados, averiguou-se qual o tipo de actividade desenvolvida, e em alguns casos, o proprietário do edifício.

3.3. Questionário dirigido aos proprietários de edifícios de serviços do Concelho de Almada

O questionário, disponível no Apêndice A, foi pensado como um instrumento de análise que reflectisse, por um lado, o posicionamento das entidades em relação ao ambiente e à energia e, por outro, o funcionamento dos edifícios que são sua propriedade. Por este motivo, foi dividido em duas partes, sendo que a parte II referente à caracterização do edifício seria repetida tantas vezes quanto o número de edifícios da organização.

Através de um directório fornecido pela Nova Almadavelha - Agência Municipal de Desenvolvimento, foi seleccionado o universo das entidades com interesse para este estudo, num total de 3 409 entidades. Determinou-se que seriam contactados todos aqueles que são proprietários e utilizadores de edifícios de serviços no Concelho. No entanto, dado o volume, optou-se por distribuir o questionário via *email* perfazendo um total de 1 024 entidades. Apesar da intensa insistência reforçando a necessidade de resposta, foram muito poucas as entidades que colaboraram activamente e que acabaram por devolver o questionário devidamente preenchido. Foi notório também uma enorme dificuldade no preenchimento por falta de informação e de dados organizados e/ou disponíveis.

Foi ainda seleccionada uma lista de edifícios relevantes para o estudo, pela sua tipologia e diversidade de funções que apresentavam (hospitais, universidades, hotéis, piscinas municipais, etc.). Recorreu-se ainda aos mapas de usos do solo, nomeadamente à nomenclatura *Corine Land Cover* de 2006, para averiguar quais as áreas de grande densidade comercial e industrial que têm edifícios de serviços de grandes envergaduras.

Existia o objectivo de fazer a correspondência entre as respostas dos inquiridos que são proprietários de edifícios já certificados com a informação compilada através do *site* da ADENE. Este objectivo não foi cumprido, por não se ter obtido resposta de nenhum destes proprietários.

Também a informação disponibilizada pelo Município não foi tão profícua quanto se esperava. Muitos dos projectos e estratégias de acompanhamento do SCE por parte da CMA e da AGENEAL estão focados em edifícios regulamentados pelo RCCTE. Ainda que as intervenções nos edifícios que são tutela da CMA estejam inscritas nos Planos de Actividade da Agência e da CMA, não foi possível apurar em detalhe o funcionamento das Auditorias Energéticas e dos Planos de Intervenção.

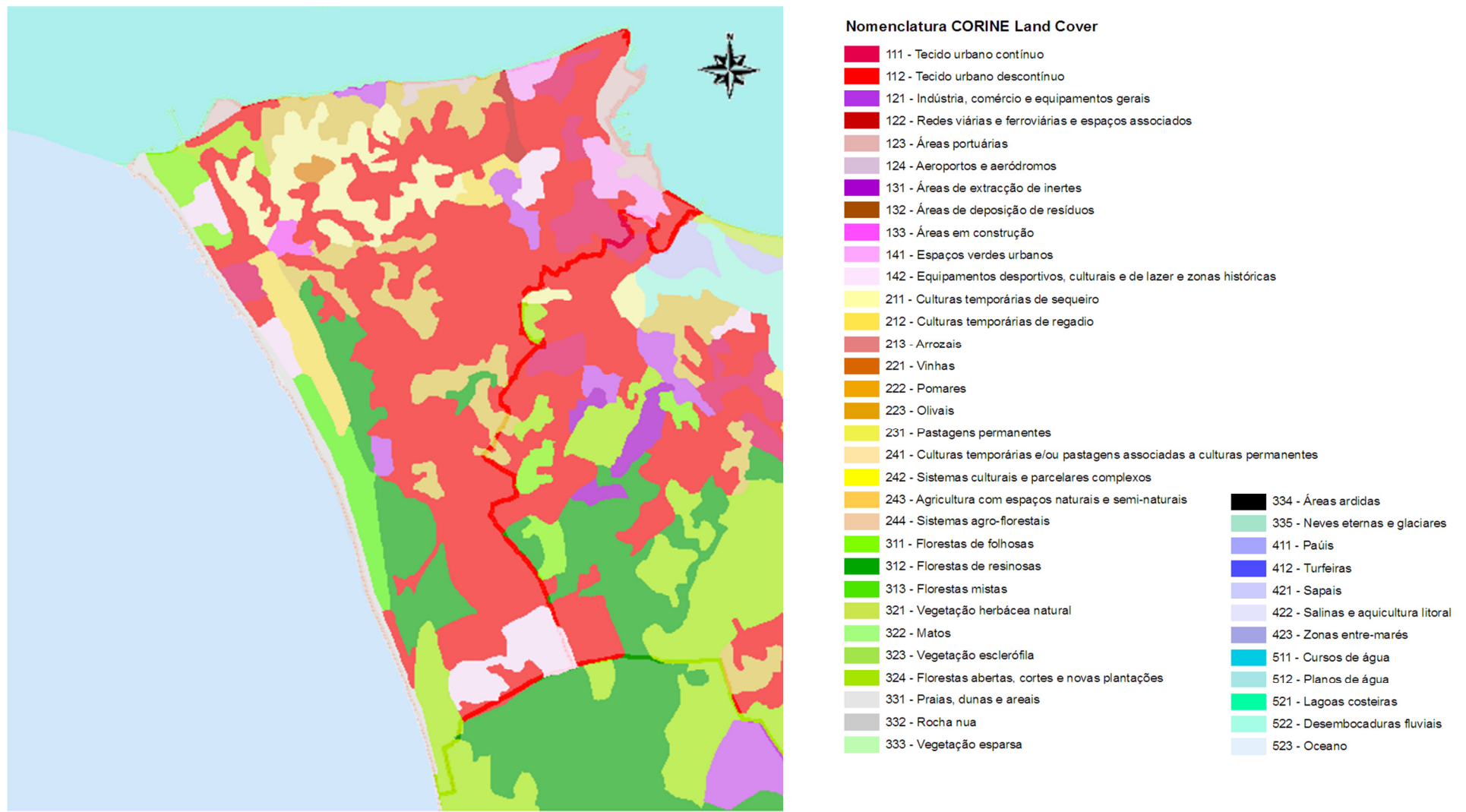


Figura 3.2 - Mapa de caracterização do uso e ocupação do solo em 2006 para o Concelho de Almada CORINE Land Cover 2006 (IGP, 2011)

3.4. Casos de estudo organizacionais

Com o intuito de pormenorizar o estudo, esta fase, incidiu sobre uma escala organizacional representativa dos edifícios de serviços de Almada. A análise incidiu sobre o edifício dos Paços do Concelho (edifício do Poder Local) e sobre o *campus* universitário da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL). Teve como objectivo a identificação de potenciais de melhorias e identificação de obstáculos para casos concretos no Concelho. É através desta análise, à escala do funcionamento das organizações, que se consegue avaliar os reais problemas da aplicação do SCE, bem como da implementação de medidas de eficiência energética.

O estudo do edifício dos Paços do Concelho ficou aquém das expectativas, por dificuldade na obtenção de dados relevantes para a análise, nomeadamente área útil, consumos de energia, medidas e metas em desenvolvimento.

O *campus* universitário da FCT/UNL tem um histórico de trabalho já desenvolvido e orientado para as questões da redução dos consumos energéticos. Atravessa um período importante de grande decisão estratégica que passa pela implementação de um plano de acção para a eficiência energética segmentado em cada um dos 22 edifícios que o constituem.

Para a análise do *campus* da FCT/UNL foi determinante o estudo dos dados existentes (consumos desagregados, auditorias e diagnósticos já realizados), bem como as metodologias que estão em desenvolvimento. O conhecimento pormenorizado da instituição foi um factor-chave para o conhecimento real do seu funcionamento, levando a extrapolação dos resultados obtidos, ao efectivo conhecimento do que acontece um pouco por todas as organizações do Concelho. Trabalhou-se sobretudo ao nível das experiências/contributos anteriores, concluindo-se sobre os passos que têm de ser dados num futuro próximo. Foram assim agregadas as informações de forma a elaborar um Plano de Acção para a Eficiência Energética à escala da instituição.

4. APRESENTAÇÃO DO CASO DE ESTUDO

4.1. Concelho de Almada

4.1.1. Caracterização geral

O Concelho de Almada pertence ao distrito de Setúbal e à Área Metropolitana de Lisboa. Situado, na margem Sul (esquerda) do Rio Tejo, fazendo fronteira com o concelho do Seixal, a Este e com o concelho de Sesimbra, a Sul. A Oeste, o concelho de Almada é rodeado pelo Oceano Atlântico. Tem actualmente 165 991 habitantes, sendo por isso o maior concelho, em termos populacionais, da Margem Sul do Tejo da Área Metropolitana de Lisboa. Tem uma área de 71 km², e é administrado pelo Município de Almada, constituído por diferentes órgãos de gestão, Agências e Empresas Municipais, e divide-se em 9 Freguesias: Almada, Cacilhas, Caparica, Charneca de Caparica, Costa da Caparica, Cova da Piedade, Feijó, Laranjeiro, Pragal, Sobreda e Trafaria.

O concelho desenvolve-se nos 35 km contínuos de relação com a água, numa costa banhada pelo Oceano Atlântico e pelo Rio Tejo, com 13 km de praias urbanas, maioritariamente abrangidos por muitos projectos de requalificação, nomeadamente os projectos que apostam na reabilitação de antigas zonas industriais ribeirinhas, onde se desenvolviam actividades ligadas à cortiça, moagem, conservas, pesca, construção e reparação naval (CMA, 2010).

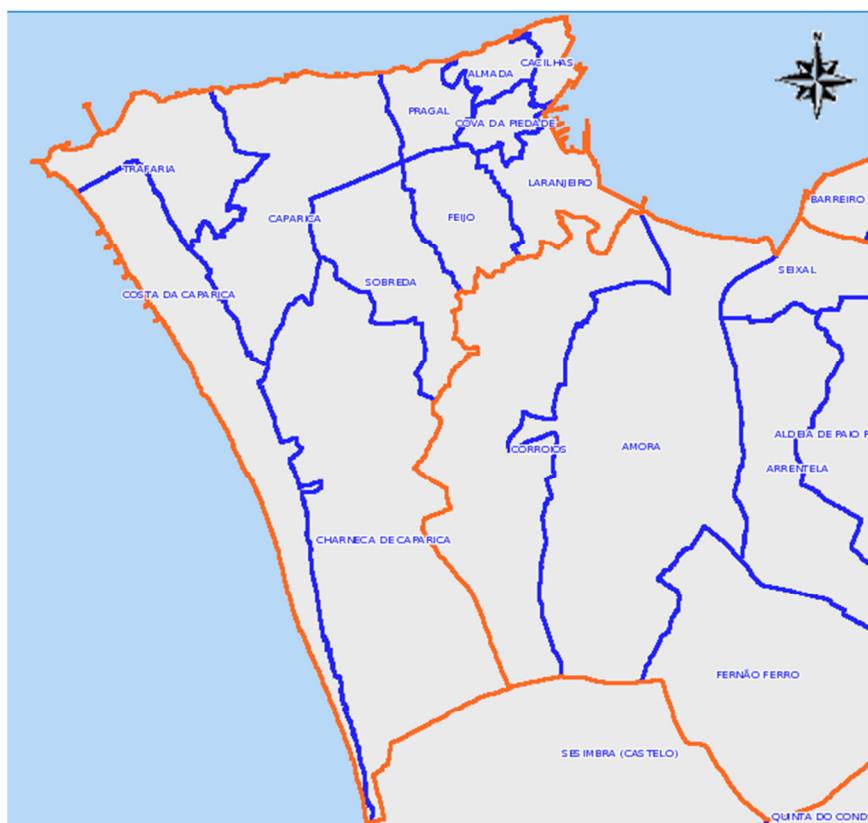


Figura 4.1 – Mapa do Concelho de Almada (adaptado de IGP, 2010).

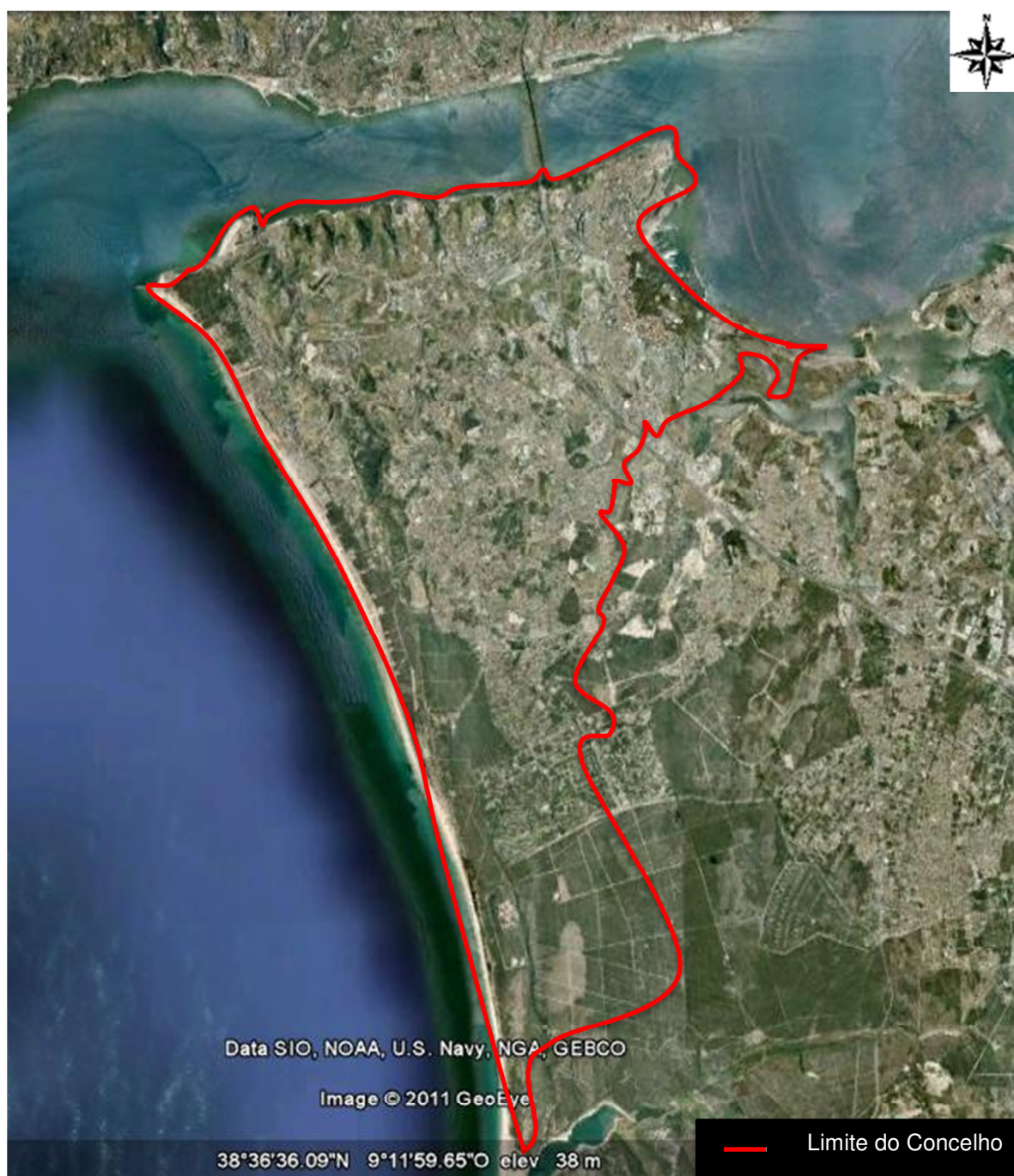


Figura 4.2 – Imagem de satélite do Concelho de Almada.

A Câmara Municipal de Almada (CMA) e os Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) têm cerca de 2 000 funcionários que asseguram os diversos serviços de apoio ao Município (CMA, 2011). Estes são distribuídos pela vasta orgânica que é segmentada entre Direcções Municipais e Departamentos. O Departamento Estratégico de Gestão Ambiental Sustentável (DEGAS) é a unidade funcional que tem as funções e competências no âmbito da aplicação de estratégias de eficiência energética e de boas práticas em matérias de ambiente e energia. Paralelamente ao funcionamento da CMA existe ainda a AGENEAL – Agência Municipal de Energia de Almada, que é uma associação privada sem fins lucrativos, criada em 1999, e que tem por objectivo contribuir para o aumento da eficiência energética e para a melhoria do aproveitamento das energias renováveis no Concelho (AGENEAL, 2005).

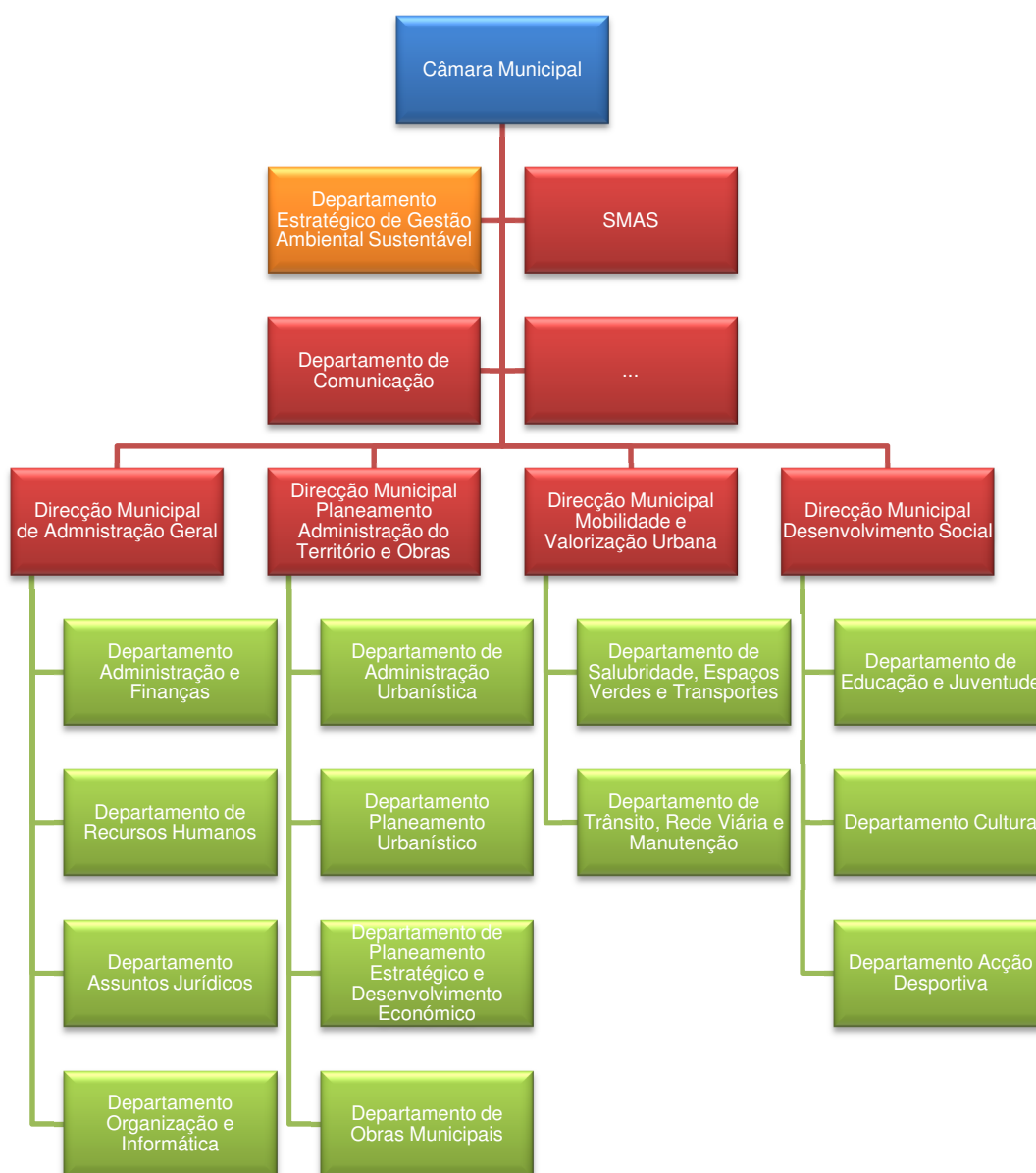


Figura 4.3 - Organograma da Câmara Municipal de Almada (adaptado) (CMA, 2011).

Para efeitos de melhor compreensão da actividade do Concelho, podemos referir que 81 500 habitantes constituem a população activa do concelho, correspondendo a uma taxa de actividade de 50,6%, sendo que 76% da população activa está empregada no sector terciário (serviços), reflectindo a evolução deste sector de actividade nos últimos anos, em detrimento dos sectores industrial e agrícola (Censos 2001).

Este território alberga 130 escolas (61 da rede pública e 69 da rede privada) e 7 estabelecimentos de ensino superior, num total de 32 358 alunos que frequentam as escolas de ensino básico e secundário da rede pública e cerca de 11 170 alunos no ensino superior. No ano de 2007, foram 45 as intervenções municipais de requalificação do parque escolar do Concelho (CMA, 2010).

No que respeita a equipamentos para a prática desportiva, actualmente o concelho dispõe de mais de 300 equipamentos onde é possível praticar desporto, sendo a relação entre a área útil desportiva por número de habitante muito superior à média nacional. Dispõe das seguintes infra-estruturas desportivas: 1 estádio municipal, 29 pavilhões, 15 campos grandes, 114 campos pequenos, 98 salas para desporto, 2 pistas de atletismo, 18 piscinas, 19 courts de ténis, 2 campos de golfe, que perfaz um total de 5 mil utentes/dia nas infra-estruturas desportivas municipais.

Salienta-se para este estudo, os dois novos complexos de piscinas municipais a funcionar no início de 2009, nas freguesias da Sobreda e da Charneca da Caparica, com capacidade para 3 mil utentes dia cada.

4.1.2. Estratégia energética em Almada

É um Município com forte tradição no que respeita às preocupações ambientais, tendo elaborado um inventário de emissões de Gases com Efeito de Estufa em 2001, o primeiro em Portugal de âmbito municipal, em parceria com a AGENEAL e a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL), instalada no concelho. Dispõe ainda de uma Estratégia para as Alterações Climáticas do Município de Almada (ELAC) (Sousa, 2010).

Depois da adesão do Município de Almada à *Covenant of Mayors* (Pacto dos Autarcas), já referido anteriormente, ter sido aprovada em reunião pública no dia 4 de Fevereiro de 2009, o Município afirmou o seu posicionamento e convicção relativamente aos objectivos impostos pela Comissão Europeia – Estratégia 20-20-20.

Neste sentido e dando seguimento aos objectivos estratégicos em matéria de energia, diversos estudos têm sido desenvolvidos sobre e para o Concelho. Para efeitos comparativos entre edifícios de serviços e de habitação, foi apurado recentemente que, no ano de 2005, existiam em Almada 30 mil edifícios residenciais com 97 mil alojamentos familiares clássicos, onde 25% têm ocupação sazonal e 10% são considerados vagos (Sousa, 2011). Não se dispõe de

informação actualizada relativamente ao crescimento e número de edifícios de serviços, contudo, sabe-se que em 2011 existem no Concelho 34 750 edifícios (sectores dos serviços e residencial) e existem 318 novos edifícios por ano, que perfaz uma média de 0,3% por ano de emissão de licenças de construção (DEGAS/CMA, 2011).

Neste sentido, conta-se que haja um aumento significativo dos consumos de energia para climatização e equipamentos eléctricos associado a este crescimento. O sector dos edifícios é responsável por cerca de 2/3 do consumo de energia e das emissões de gases com efeito de estufa no concelho de Almada. Este número mostra de forma inequívoca a importância do sector dos edifícios na intervenção a realizar pela AGENEAL (AGENEAL, 2010).

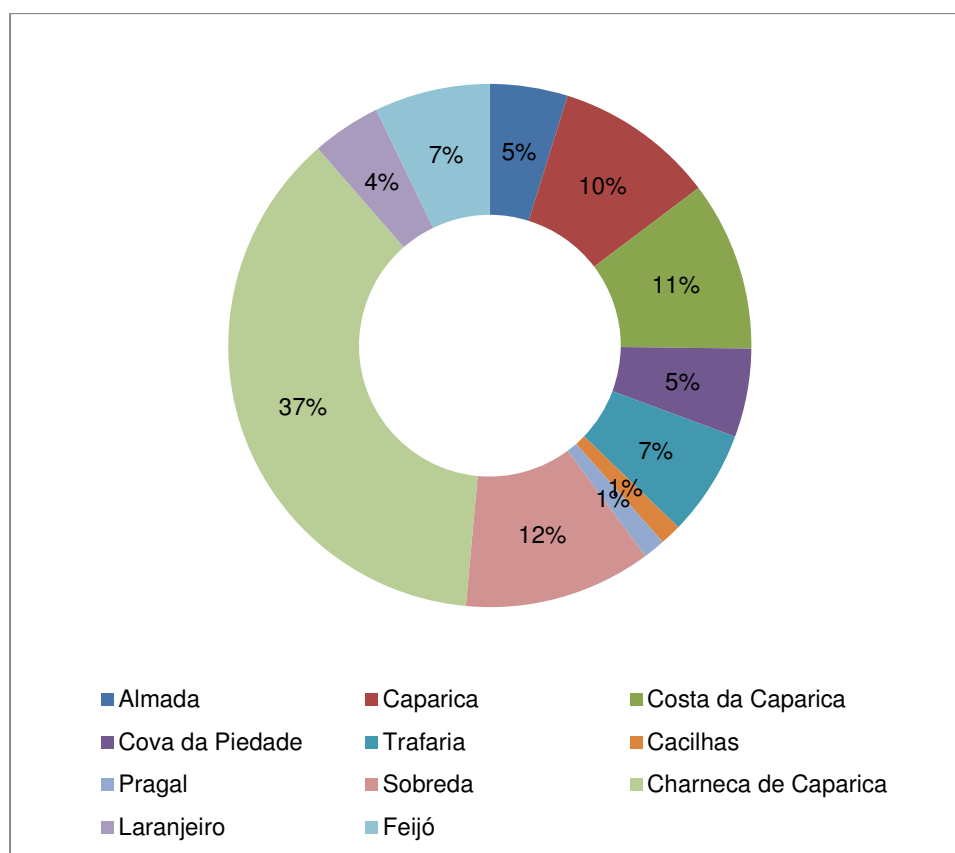


Figura 4.4 – Percentagem de edifícios por freguesia do Concelho de Almada (INE, 2011).

Em termos da distribuição dos edifícios pelas 9 Freguesias do Concelho, verificamos que a freguesia com mais edifícios é a Freguesia da Charneca da Caparica, seguida da Sobreda e da Costa da Caparica.

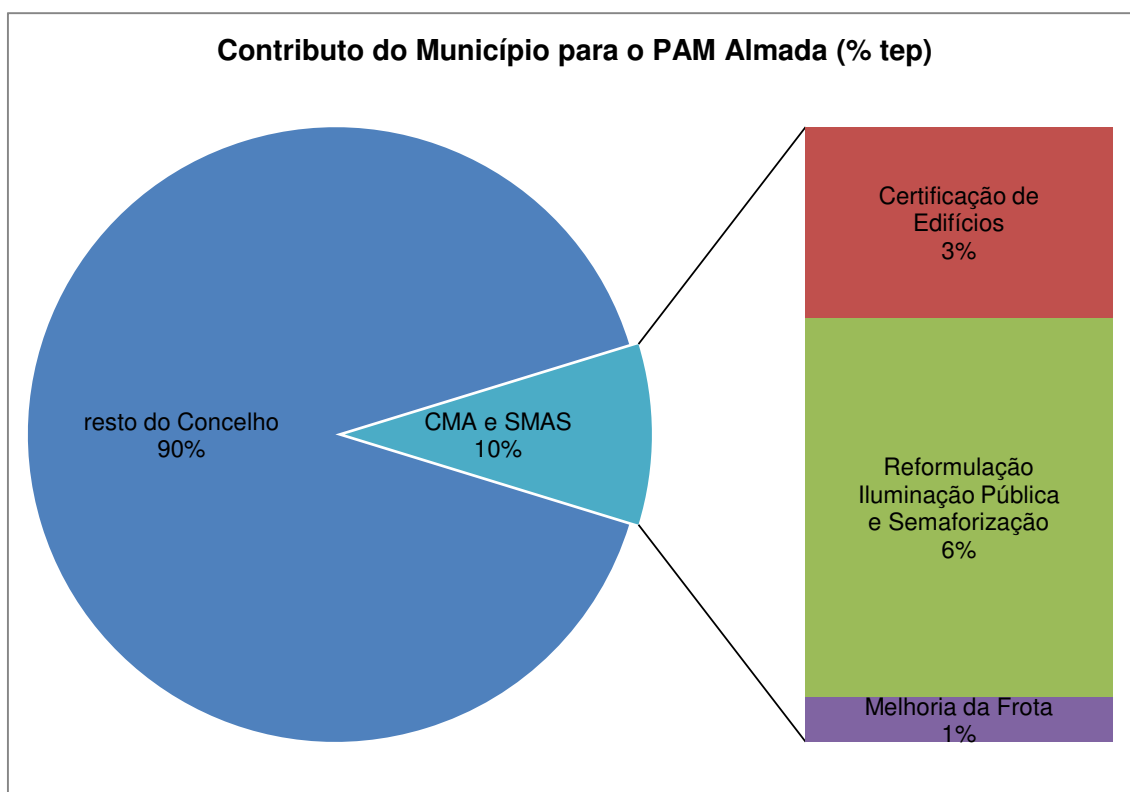


Figura 4.5 - Contributo do Município para o Plano de Acção e Mitigação de Almada (Freitas et al, 2011).

Por outro lado, o município (CMA e SMAS de Almada) presta um vasto conjunto de serviços às populações que residem e visitam os territórios sob sua gestão. Enquadram-se na actividade municipal os serviços ambientais, sociais, educativos, culturais, económicos, mobilidade, valorização urbana e gestão do território que, pelas suas características, têm um consumo de energia importante que deve a todo o momento ser optimizado.

Para 2011, a AGENEAL considerou uma de 6 linhas de acção a “Eficiência Energética em Edifícios e Serviços Urbanos” devidamente inscrita no seu Plano de Actividades 2011 (AGENEAL, 2011). Paralelamente, e no que respeita principalmente ao sector dos edifícios residenciais, a AGENEAL efectua a verificação de projectos de comportamento térmico de edifícios submetidos a licenciamento na Câmara Municipal de Almada. A AGENEAL analisa os parâmetros térmicos calculados pelos projectistas e a correcta utilização das folhas de cálculo do RCCTE. Sempre que são detectadas incorrecções ou omissões nos cálculos efectuados, são sugeridas formas de as corrigir e recomendadas medidas para melhorar o desempenho térmico do edifício (AGENEAL, 2010).

No entanto, em relação ao RSECE não existe uma metodologia de verificação e controlo por parte da Agência, embora esteja a ser avaliada essa hipótese.

No que respeita a edifícios e equipamentos municipais, dispõe dos seguintes projectos em curso:

Tabela 4.1 – Projectos e objectivos de eficiência energética em curso preconizados pela CMA (AGENEAL, 2010).

Designação	Objectivo
Definição de termos de referência para o desempenho energético de novos edifícios	De acordo com a legislação em vigor, serão definidos termos de referência no domínio da energia que serão adoptados na concepção de novos edifícios e equipamentos municipais. Serão definidos os coeficientes de transmissão térmica máximos dos elementos constituintes da envolvente do edifício, requisitos dos sistemas de iluminação e de AVAC, requisitos dos equipamentos de escritório e para a integração de sistemas de aproveitamento da energia solar, entre outros aspectos, que assegurem um consumo de energia mínimo para os futuros edifícios. Serão também propostos indicadores de referência para a eficiência energética e carbónica por ocupante e por unidade de superfície. Com base nestes termos de referência pretende-se que a CMA conceba e construa edifícios com menores necessidades energéticas, com o objectivo de atingir, pelo menos, a classificação A, de acordo com o SCE.
Acompanhamento da concepção de novos edifícios e de intervenções de reabilitação no património edificado existente	Acompanhar a concepção de novos edifícios e equipamentos, procurando contribuir com soluções técnicas para otimizar o seu desempenho energético, que respondam aos requisitos dos termos de referência para o desempenho energético de novos edifícios. Pretende-se estabelecer as condições a observar em fase de estudos prévios e de projecto para que alguns edifícios possam ser considerados <i>Zero Energy Buildings</i> ou, pelo menos, ter necessidades energéticas reduzidas. Pretende-se abranger instalações municipais existentes, que sejam objecto de intervenções de reabilitação, nas quais se procura integrar medidas que assegurem elevados padrões de eficiência energética, com períodos de retorno curtos que garantam a sua atractividade económica e financeira.
Realização de auditoria energética ao Teatro Municipal de Almada	Decorrente de intervenções anteriores, foi identificado potencial para redução do consumo de energia associado ao funcionamento deste equipamento municipal. Propõe-se a realização de uma auditoria energética ao Teatro Municipal de Almada, que completará o trabalho já realizado ao nível da factura energética, permitindo a sua redução adicional, desta vez por via da redução do consumo de energia.
Apoio à concepção do projecto de execução para renovação das instalações das Oficinas Gerais dos SMAS – 2ª fase	No âmbito desta intervenção pretende-se acompanhar a elaboração do projecto dos edifícios, nos quais, em conjunto com os SMAS e com o projectista, serão integradas medidas que contribuam para a URE nos edifícios e para o aproveitamento de fontes de energia renovável (electricidade e calor). A intervenção contempla também recomendações que contribuam para a melhoria do desempenho da envolvente do edifício (aspectos passivos), assim como dos sistemas consumidores de energia (iluminação e climatização).
Eficiência energética nos serviços urbanos	Acompanhamento da gestão e execução do “Contrato de Concessão de Energia Eléctrica em Baixa Tensão no Concelho de Almada”. Pretende-se interceder sobre as intervenções de expansão e manutenção da rede de iluminação pública, tendo em conta os critérios de eficiência energética e redução do consumo de energia que deverão prevalecer na escolha dos equipamentos a instalar. Dar início ao desenvolvimento do Plano Director de Iluminação Pública, previsto no Contrato de Fornecimento de Electricidade em Baixa Tensão ao Município de Almada.
Desenvolvimento do projecto BEST Energy, Built Environment Sustainability and Technology in Energy	O Projecto BEST Energy – Tecnologia e Sustentabilidade Energética no Ambiente Construído (<i>Built Environment Sustainability and Technology in Energy</i>) tem como objectivo melhorar a eficiência energética em edifícios públicos e na iluminação pública, através da utilização de sistemas de gestão e da monitorização do consumo e produção de energia. Em Almada estão a ser avaliados os contributos da tecnologia de telegestão aplicada à iluminação pública, para a redução de consumos de energia e apoio à gestão e manutenção dos sistemas. Em 2011, com a entrada em funcionamento deste sistema, inicia-se a fase de acompanhamento da sua operação, designadamente através da monitorização do seu desempenho do sistema, para estimar e avaliar os benefícios no consumo de electricidade. O sistema permite o controlo de cada luminária através da sua regulação individual, indicando parâmetros importantes para a gestão do sistema, como o estado da lâmpada, níveis de tensão na rede de IP, etc.

Designação	Objectivo
Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior em Edifícios no concelho de Almada: acções de verificação e de sensibilização	<p>Acompanhamento do processo de certificação energética de edifícios municipais. Coordenação do processo de certificação de um conjunto de 8 a 12 edifícios municipais.</p> <p>A certificação dos edifícios municipais em Almada representará um contributo para o cumprimento das metas definidas para a medida relativa à “Certificação Energética dos Edifícios do Estado” (E8M1), integrada no Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética.</p>
Realização de auditoria e certificação energética do Edifício Sede dos SMAS de Almada	<p>Intervir no seu edifício sede dos SMAS, tendo em consideração critérios de eficiência energética e ambiental, que permitam reduzir a sua intensidade energética e carbónica e melhorar o conforto térmico deste edifício.</p> <p>Com esta intervenção, pretendem-se atingir os seguintes objectivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar os consumos energéticos por forma de energia, o parque dos equipamentos consumidores de energia instalados e as características construtivas da envolvente; • Identificar medidas de eficiência energética com viabilidade económica, para a redução dos consumos de energia; • Avaliar a integração de sistemas de produção de energia eléctrica ou térmica com recurso a fontes renováveis de energia; • Propor medidas para a melhoria do conforto térmico do edifício; • Calcular as cargas térmicas de aquecimento e de arrefecimento de um sistema de climatização para o edifício de acordo com os requisitos do RSECE; • Propor o tipo de sistema de climatização a integrar no edifício, designadamente em termos da sua tecnologia e fonte de energia; • Obter o certificado energético ao edifício, de acordo com o SCE; • Elaborar as cláusulas técnicas a incluir num caderno de encargos para fornecimento e instalação de um sistema de climatização para o edifício e das outras medidas de eficiência energética.
Apoio ao desenvolvimento do projecto <i>Cyber Display</i>	<p>O desenvolvimento do projecto prevê o alargamento da etiqueta <i>Display</i> a 20 escolas da rede escolar municipal, desenvolvendo campanhas de informação sobre o desempenho energético e ambiental de edifícios municipais abertos ao público e produzindo uma proposta de estrutura e conteúdos para o Caderno Técnico do Edifício, CEDE, preconizado no RUMA, Regulamento Urbanístico do Município de Almada.</p> <p>Será produzida uma folha ELAC obre o Complexo Municipal de Desportos “Cidade de Almada”, que foi objecto de uma profunda intervenção para melhorar o seu desempenho e reduzir a factura energética.</p>

No âmbito da operação da Parque Escolar, como acima se referiu, está prevista a intervenção em 8 escolas do Concelho de Almada. Actualmente a Escola Secundária Emídio Navarro e a Escola Prof. Ruy Luis Lopes já foram concluídas, como se apresenta se seguida.

- **Escola Secundária Emídio Navarro**

Todos os edifícios foram reorganizados, recorrendo a acções profundas do ponto de vista construtivo e funcional, verificando-se a preocupação de assegurar uma perfeita e completa interligação física e funcional entre todos os edifícios. Procedeu-se à construção de um novo edifício e os espaços exteriores foram redesenhados.

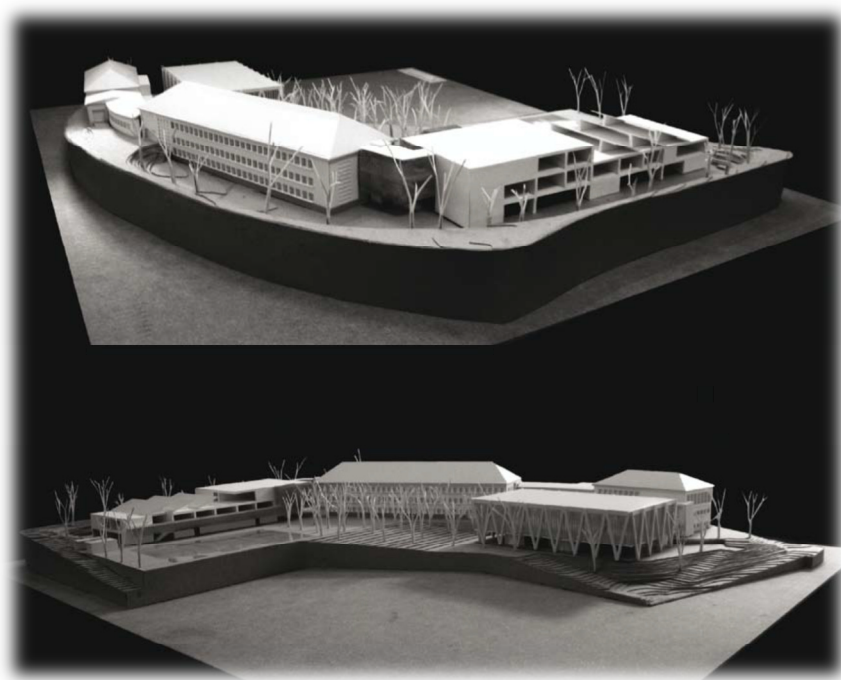


Figura 4.6 - Maqueta da Escola Secundária Emídio Navarro, Almada (Oficina em Linha, 2010).

- **Escola Secundária de Prof. Ruy Luís Gomes**

A intervenção na Escola Secundária de Prof. Ruy Luís Gomes contemplou a reconstrução de todo o edificado existente. Os espaços foram ampliados, no que toca a salas de aula, espaços de apoio e de circulação e zonas administrativas. Nos arranjos exteriores redefiniu-se a área de circulação e de estacionamento das viaturas.



Figura 4.7 - Imagem do projecto da Escola Secundária Prof. Ruy Luís Gomes, em Almada (OM2A, 2010).

4.1.3. Os Paços do Concelho

Os Paços do Concelho ou edifício do Poder Local é um edifício localizado na Praça Luís de Camões (Largo da Câmara ou Praça Nova).

Tem um enquadramento na malha urbana, elevando-se no topo de um quarteirão, entre dois arruamentos, em frente à praça. Encontra-se, adossado a construções de menor importância arquitectónica e à Igreja da Misericórdia construção do mesmo porte.

Tem uma planta irregular, em trapézio, com coincidência interior - exterior. Os volumes são articulados: compostos por edifício principal e torre de planta irregular, com disposição da massa com tentativa de alcance de um equilíbrio entre a verticalidade da torre com a horizontalidade da fachada principal, conseguida com a inclinação grande dos telhados, a elevação do segundo piso e a distribuição da dupla escadaria. A cobertura é feita em telhado de 4 águas, com subeira, pátio, e coruchéu. A frente está orientada a Oeste, com embasamento. Os 3 pisos desenvolvem-se em torno da torre sineira (o que restou da igreja de Santa Maria, após o terramoto de 1755 e depois integrada no edifício dos Paços do Concelho), cujo sino tem gravado a data de 1795, relativamente descentrada do corpo do edifício, e assenta, em parte, sobre lajedo e cantarias; de 1 pano entre cunhais, com os registos marcados pelo ritmo horizontal de 3 séries de vãos sobrepostos; porta de acesso ao piso térreo. Escada de acesso ao 2º piso, guarnecida por gradeamento, com dois patamares. A torre de estrutura compacta tem dois registos: o primeiro contem a maquinaria de relógio, com quatro mostradores visíveis em cada uma das faces da torre, colocados em aberturas circulares; vãos moldurados em alvenaria. Brasão real sobrepujado à porta de acesso ao piso de cima. Remate das fachadas em cornija corrida e beiral. Flancos em grande parte adossados a outras construções, onde existe cantaria proveniente de antigas construções.

O interior é caracterizado por espaços diferenciados, com grande número de salas nos vários pisos. A iluminação é feita, apenas, através dos vãos existentes na fachada.

Inicialmente os Paços Municipais albergavam também uma prisão e um tribunal. Actualmente alberga o Gabinete da Presidente da Câmara Municipal, e os serviços de apoio à Presidente, bem como o Departamento de Informação e Relações Públicas. É uma propriedade pública de âmbito municipal.

Estima-se que a construção do edifício remonta ao século XVIII.

Tabela 4.2 – Cronologia do edifício dos Paços do Concelho.

Datas	Características/Referências
Séc. XVII	gravura onde é representada a torre com aberturas para sinos, em dois pisos
1795	inauguração do edifício segundo a inscrição do sino do relógio com a data da fundição (oferta de D. Maria I)
1796 a 1830	data provável de uma gravura onde o edifício da Câmara aparece ainda incompleto, faltando-lhe uma parte do lado direito
1832	nas gravuras após esta data o edifício aparece como existe hoje
1868	o pelourinho que se situava no largo em frente, foi destruído quase na íntegra
1940	inícios - realização de importantes obras no edifício
1985	iniciaram-se no edifício dos Paços do Concelho obras de transformação e beneficiação em algumas salas do piso térreo; trabalhos arqueológicos em torno de duas salas situadas na ala Sul do edifício

A sua tipologia é caracterizada por ser uma arquitectura civil, da época do Maneirismo, e com influência Pombalina. A torre e a porta do piso térreo têm traços classicizantes do Maneirismo, anteriores ao do resto do edifício. Do Pombalino ressalta a estrutura do edifício, a simetria da fachada, ainda que não haja fidelidade rigorosa a este estilo, pela dissimetria existente entre os volumes da torre em relação ao edifício, que teria resultado do compromisso assumido pela estética do novo edifício camarário.

**Figura 4.8 – Paços do Concelho de Almada.**

Através dos dados conhecidos da Auditoria Energética ao Palácio de Belém, conseguimos determinar, ainda que com muita incerteza e pouco rigor, alguns dos benefícios com aplicação de medidas concretas ao nível das boas práticas de gestão energética e intervenção estrutural nos edifícios, e sua respectiva previsão de custos e impactos associados. Com estes resultados pretende-se, através do método de extrapolação simples, determinar alguns dos custos e benefícios associados a intervenções similares no edifício emblemático dos Paços do Concelho de Almada.

Tabela 4.3 - Comparação entre as características do Palácio de Belém e os Paços do Concelho de Almada (Presidência da República e CMA, 2011).

	Palácio de Belém	Paços do Concelho (Almada)
Área	18 000 m ²	*348 m ²
Consumo de Energia	471 tep/ano	n/d
Emissão de CO ₂	771 t	n/d
Factura de energia	156 924 €	n/d
Investimento	176 000 €	n/d
Período de retorno	3 anos	3 anos
Redução da factura	40%	-
	62 000 €	-
Redução de emissões de CO ₂	30%	30%
	228 t	-

* Valor estimado n/d – não definido

Como se viu, a análise da Auditoria Energética realizada ao Palácio de Belém incidiu sobre os seguintes aspectos:

- Caracterização arquitectónica e construtiva dos edifícios,
- Condições de conforto térmico,
- Sistemas energéticos – sistemas solares e caldeiras,
- Regulamentação e Certificação Energética,
- Oportunidades de microgeração

Grande parte das medidas implementadas no Palácio de Belém, podem ser direccionadas para grande parte dos edifícios apalaçados daquela época. Na tentativa de obter alguns dos resultados obtidos e estimar os custos de investimento associados, fez-se o mesmo exercício para os Paços do Concelho de Almada, numa razão de proporcionalidade de área útil. Foram tidas em conta apenas as medidas consideradas transversais e descuraram-se todas as outras específicas para cada edifício (por exemplo, bombas de circulação, etc.).

Tabela 4.4 - Propostas de medidas de boa gestão energética, intervenção estrutural e respectiva previsão de custos e impactos para os Paços do Concelho de Almada.

Medida	Custo (€)	Benefício		Valor poupado (€/ano)	Período de retorno (anos)
		Economia de energia (kWh/ano)	Emissões evitadas (tonCO ₂ e/ano)		
Redução dos consumos residuais (consumos de “stand-by”)	n.a	-	-	53	-
Isolamento de tubagens	n.a	3 800	1.4	40	-
Sistema de Gestão de Consumos	n.a	-	-	-	-
Ação de Sensibilização Sobre Utilização Racional de Energia	n.a	n.a	n.a	1 000	-
Medidas envolvendo a térmica dos edifícios	n.a*	8 000**	-	n.a	-
Aumento da eficiência energética nos sistemas de iluminação interior	1 700	4 500	-	412	4
Instalação de novos sistemas de energias Renováveis (Solar fotovoltaico)	5 000	1 500	1	817	6
Totais	> 6 700	17 747	> 2,4	2 322	5

s/i – sem informação

Da extrapolação simples feita, conseguimos perceber que o potencial de poupança de intervenções ao nível das boas práticas (comportamentos) e estruturais nos Paços do Concelho de Almada (Edifício do Poder Local) podem ser na ordem 2 300 € por ano, com um investimento inicial na ordem dos 6 700 €, recuperável em apenas 3 anos.

4.1.4. A FCT/UNL

Caracterização da entidade

A Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), criada em 1977, constitui uma das nove unidades orgânicas da Universidade Nova de Lisboa (UNL). A FCT/UNL é hoje uma das escolas portuguesas mais prestigiadas no ensino de engenharia e de ciências. No ano lectivo 2010/2011 estavam inscritos cerca de 7 000 alunos nos vários níveis de ensino: pré-graduação, licenciatura, pós-graduação, mestrado, doutoramento, estudos avançados e estudos pós-graduados e contabilizaram-se 480 funcionários docentes e 250 funcionários não docentes. Situado na margem sul do rio Tejo, no Monte de Caparica – Quinta da Torre, o

campus da Caparica tem uma área de 30 ha, com capacidade de expansão, associada a outras actividades da Universidade, até 60 ha.



Figura 4.9 – Vista aérea do *campus* de Caparica (FCT/UNL, 2011).

Para poder privilegiar um ensino de cariz claramente universitário, opção fundamental que adoptou desde a sua criação, a FCT/UNL procurou consolidar uma ampla actividade de investigação, centrada nas suas áreas de ensino, a qual actualmente se consubstancia em 18 centros de investigação reconhecidos pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (10 classificados com “excelente”/”muito bom” e 8 como “bom”). A qualidade do ensino ministrado na FCT/UNL tem-lhe proporcionado uma crescente afirmação junto das entidades empregadoras, o que se vem traduzindo pela plena inserção no mercado de trabalho dos seus licenciados e pós-graduados, circunstância que decorre também da acreditação dos seus cursos de engenharia pela Ordem dos Engenheiros (FCT/UNL, 2010).

A FCT/UNL estrutura-se em 14 sectores departamentais e 14 serviços de apoio. Adicionalmente, através dos seus sectores departamentais, a FCT/UNL presta serviços a entidades do Estado, autarquias e empresas, no âmbito de protocolos de colaboração para o desenvolvimento de estudos em áreas do conhecimento nas quais dispõe de competências específicas (FCT/UNL, 2009).

O *campus* universitário em que a FCT/UNL se insere (*campus* de Caparica) dispõe de modernas infra-estruturas pedagógicas e de investigação, instaladas em 20 edifícios. Inclui ainda outras infra-estruturas, nomeadamente: residência de estudantes, campos desportivos, creche, posto de enfermagem, livraria, agência bancária, agência de viagens, loja de conveniência, cantina e diversos serviços de restauração (FCT/UNL, 2010).

Histórico relacionado com ambiente e energia

Em 1993, a UNL foi uma das signatárias da Carta das Universidades para o Desenvolvimento Sustentável tendo até ao momento realizado algumas iniciativas pontuais, com incidência em alguns aspectos como a gestão de resíduos, mobilidade e consumo de recursos, sem registar o desenvolvimento estruturado voltado para a sustentabilidade global das suas Unidades Orgânicas.

Assim, no que diz respeito aos acontecimentos ou iniciativas realizadas no *campus* da FCT/UNL após a assinatura da Carta das Universidades para o Desenvolvimento Sustentável, destacam-se as seguintes:

- 1990 – 1.º Projecto de implementação de um sistema de recolha selectiva de papel e cartão na FCT/UNL, que se prolongou por dois anos lectivos. O projecto desenvolveu-se em quatro fases: estudo de viabilidade da campanha de recolha selectiva de papel e cartão, campanha de sensibilização, implementação do sistema de recolha selectiva de papel e cartão, e monitorização do sistema.
- 1995 – É criado um movimento informal denominado *Grupo EcoCampus*, por iniciativa de um grupo de professores do Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente (DCEA) e de alunos da licenciatura em Engenharia do Ambiente. Este grupo elaborou e desenvolveu um projecto global intitulado *Projecto EcoCampus*, cujos objectivos consistiam em implementar os princípios consignados na Carta das Universidades para o Desenvolvimento Sustentável, tendo definido como acções prioritárias a desenvolver a elaboração de um Plano de Acção Ambiental para o *campus*, a execução e publicação de um guia prático para avaliação da qualidade ambiental e criação de estratégias para a mudança no *campus* e a criação de uma rede de informação nacional no âmbito das acções e experiências universitárias com ligação a universidades estrangeiras (Martinho e Sobral, 1998).
- 1996 – Na consequência das actividades iniciadas pelo Grupo EcoCampus e do impacte que essas acções tiveram na consciencialização ambiental dos alunos, um grupo de alunos da licenciatura em Engenharia do Ambiente funda um grupo dentro da Associação dos Estudantes da FCT/UNL, o grupo GAIA – Grupo de Acção e Intervenção Ambiental, dedicado exclusivamente a assuntos ambientais. Em 2000, o GAIA regista-se como Associação Juvenil, legalmente independente da FCT/UNL e em 2004 passa a Organização Não Governamental de Ambiente (ONGA), deixando em 2007 de ter a sua sede no *campus* da FCT/UNL.
- 1997 – O grupo EcoCampus realiza um diagnóstico a três áreas específicas: a avaliação da consciência ambiental dos utilizadores do *campus* (por questionário realizado aos alunos, docentes e não docentes), a situação relativa aos resíduos equiparados a urbanos (com a realização de uma campanha de quantificação e caracterização física), a caracterização dos espaços verdes e a utilização de energia.

- 1998 – No âmbito da disciplina de Projecto de Auditoria e Ecogestão da licenciatura em Engenharia do Ambiente, três alunos acolheram como caso de estudo o *campus* da Caparica e realizaram o primeiro Levantamento Ambiental à FCT/UNL. Esta equipa reuniu e trabalhou a informação obtida, submetendo a avaliação um relatório final e uma apresentação de discussão do trabalho. A apresentação foi posteriormente melhorada e repetida para uma audiência que incluiu a Vice-reitora da UNL, o Director da FCT/UNL, Directores de Departamentos, docentes, alunos e funcionários da FCT/UNL. Este encontro abriu um espaço importante de discussão e troca de ideias, alicerçando as bases em que se viria a desenvolver, a partir de 1999, o *Projecto Campus Verde da FCT/UNL*.
- 2000 – Já no âmbito do Projecto Campus Verde, foi efectuado um segundo Levantamento Ambiental com o objectivo de complementar o trabalho efectuado em 1998. O novo levantamento permitiu quantificar os aspectos ambientais em termos de consumos de água e energia, emissões gasosas, resíduos, segurança, uso do solo, aquisição de materiais, bens e produtos e aquisição de serviços e contratos. A 25 de Outubro de 2000 a Faculdade assumiu a Carta de Princípios de Ambiente, um conjunto de orientações para uma gestão ambientalmente responsável. Nesta Carta um dos objectivos a médio e longo prazo era a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e a certificação progressiva das diferentes unidades orgânicas que compõem a FCT/UNL.
- 2001/2002 – Neste período, e na sequência do levantamento ambiental, o Projecto Campus Verde promove algumas iniciativas para a obtenção de melhorias no desempenho ambiental do *campus* e começa a orientar o seu trabalho para a implementação de um (SGA) e obtenção da certificação ambiental do *campus* pela Norma ISO 14001 e registo no EMAS, produzindo compromissos em relação à gestão ambiental do *campus*. No entanto, em 2003 o Projecto Campus Verde abandona as suas actividades por falta de empenho suficiente da parte dos órgãos de decisão da FCT/UNL (Santos, 2009).
- 2002 – Execução de uma auditoria energética ao Edifício Departamental promovida pelo Campus Verde com a colaboração da ADENE. Teve como objectivo principal, a caracterização do sector energético global do edifício. Passou pelo conhecimento dos aspectos mais significativos relacionados com o uso de energia e o seu impacto (Gaspar, 2002).
- 2006 – O Projecto Campus Verde é retomado, sendo nomeado um grupo de trabalho constituído por professores do DCEA, um gestor ambiental e um consultor externo. A revitalização deste grupo teve por objectivo dar continuidade ao processo de implementação do SGA e certificação ambiental do *campus*. Actualmente a implementação do SGA encontra-se numa fase de operação e acção com vista à preparação do pedido de certificação ambiental (Santos, 2009).

O levantamento ambiental de 2000 concluiu que é urgente integrar a componente ambiental nas actividades de gestão da FCT/UNL e resolver os problemas ambientais do *campus* da FCT/UNL de uma forma integrada e com o envolvimento de todos os utentes do *campus*. A FCT/UNL está especialmente vocacionada para esta tarefa, uma vez que dispõe de recursos humanos, científicos e tecnológicos de excelência na área do ambiente, devendo portanto iniciar no *campus* a boa prática que ensina e desenvolve ao serviço da sociedade (Calado, 2000).

Decorridos 11 anos sobre este levantamento ambiental exaustivo, alguns dos dados disponíveis carecem de actualização, e outros são constantemente actualizados no âmbito do Sistema de Gestão Ambiental (SGA). De referir que, desde 2000, para além do considerável aumento da população houve desenvolvimento de infra-estruturas, com a construção e demolição de edifícios e abertura de novas áreas científicas. Os objectivos da fase actual do Projecto Campus Verde são a implementação e a certificação de um SGA no *campus* da FCT/UNL, tendo como principais motivações a melhoria do desempenho ambiental, na garantia do cumprimento legal, na redução do consumo de recursos e das emissões ambientais, na redução de custos e aumento de receitas, na comunicação, melhoria da imagem e influência junto da sociedade (Santos, 2009).

A Política de Ambiente existente actualmente define as prioridades da FCT/UNL em matéria de ambiente, elege os princípios a desenvolver em termos de objectivos, metas e estratégias de acção, afectação de recursos para alcance das metas e mecanismos de controlo.

Neste momento o projecto Campus Verde já passou a fase de planeamento e de implementação e operação e encontra-se na fase de verificação e acções correctivas (segundo a norma ISO 14001). A FCT/UNL já realizou um diagnóstico ambiental da situação actual do *campus* e passou à fase de planeamento. Até ao momento, identificaram-se os aspectos ambientais a ter em consideração, garantiu-se o apoio da direcção da FCT/UNL, definiu-se uma estrutura de responsabilidades e analisou-se a significância dos impactes ambientais das actividades do *campus*. Esta determinação de significância permitiu definir algumas prioridades em termos de intervenção.

É intenção do Projecto Campus Verde concluir a implementação do SGA até final de 2012 e solicitar a obtenção da certificação pela Norma ISO 14001:2004 em 2013.

Paralelamente ao funcionamento do Campus Verde, entretanto integrado na estrutura orgânica da FCT/UNL, na Divisão de Apoio Técnico, foi constituído o Grupo de Trabalho para a Energia, reportando directamente ao Director. Teve como objectivo principal centralizar o estudo sobre a energia feito nos vários Departamentos e Centros de Investigação, potenciando uma estratégia conjunta de acção para a energia no *campus*. Os resultados desta comissão ficaram aquém das expectativas, mas consolidou o desenvolvimento de planos curriculares e novas áreas de ensino e investigação.

Importante ainda referir que muitos estudantes têm desenvolvido os seus trabalhos académicos tomando a FCT/UNL como caso de estudo. Principalmente os alunos do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente têm desenvolvido diversos diagnósticos, auditorias e estimativas que têm sido considerados na estratégia de acção para a energia. Os trabalhos realizados centram-se sobretudo sobre os edifícios da FCT/UNL, identificando oportunidades de melhoria para o seu desempenho energético (Marcelino, 2010).

Estes trabalhos têm permitido saber quais os edifícios que consomem mais energia, as ineficiências nos edifícios (falta de isolamento das pontes térmicas, manutenção das luminárias), bem como as actividades realizadas consideradas de consumo intensivo (Santos, 2010).

Actualmente a energia está a cargo da Divisão de Apoio Técnico da FCT/UNL, que avança no estudo pormenorizado dos edifícios, dos consumos, das medidas e das metas a alcançar sob o ponto de vista da eficiência e da certificação.

Acção para a energia

A FCT/UNL, já consciencializada para a necessidade de tornar o *campus* eficiente e reduzir os consumos de energia, considera os seguintes indicadores de desempenho e de boas práticas:

Tabela 4.5 – Indicadores e boas práticas para a energia no *campus* (FCT/UNL, 2009).

Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo directo de energia por fonte, total e <i>per capita</i> • Consumo indirecto de energia, total • Poupança de energia por melhorias na conservação e eficiência do uso de energia, total e em percentagem • Iniciativas para fornecer produtos e serviços baseados na eficiência energética ou nas energias renováveis, e reduções no consumo de energia como resultado • Iniciativas para reduzir o consumo de energia pelos membros do <i>campus</i> • Energia eléctrica proveniente de fontes renováveis, total e em percentagem • Instalação de fontes renováveis de energia • Certificação energética de edifícios • Iniciativas para reduzir o consumo indirecto de energia e reduções alcançadas
Boas práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de equipamento que permita monitorizar os consumos de energia • Monitorizar o consumo de energia por edifício / departamento / secção • Ter conhecimento do tipo de utilização de energia e tendências futuras • Promover a eficiência energética entre funcionários e estudantes • Na aquisição de novos equipamentos optar por equipamentos com classe energética A, A+ ou A++ ou declarados com a etiqueta Energy Star • Optimizar os sistemas de climatização e definir temperaturas de conforto adequadas • Ajustar os sistemas de climatização com redução da temperatura durante o período de férias de inverno e aumento da temperatura no período de férias de verão • Utilização de lâmpadas de baixo consumo, por exemplo, substituição das lâmpadas fluorescentes T-12 por lâmpadas mais eficientes da variedade T-8 • Preferir, sempre que possível, o uso de iluminação natural • Instalação de interruptores com reguladores de intensidade • Eficaz isolamento de portas e janelas • Instalação de vidros duplos, estores e/ou cortinados • Promover do uso de transporte colectivos e de modos suaves de deslocação • Instalação de energias alternativas • Contínuo processo de inspecção detalhada e avaliação dos edifícios para melhorar o conforto, e consequentemente, aumentar a eficiência na utilização de energia • Avaliação do uso de energia, no caso de novos edifícios, realizada através de uma rede de construção de sensores conectados a um sistema central, que permita monitorizar o uso de energia no edifício minuto a minuto e que detecte zonas de desperdício de energia

Tem-se verificado que o factor que contribui para uma intensa utilização de energia tem sido o crescente uso de equipamentos eléctricos e electrónicos nas salas de aula, gabinetes, laboratórios, serviços e residências. Adicione-se a isso uma construção com características ineficientes de uso energético, a ampliação física do *campus* e o aumento do uso de aparelhos de climatização e aparelhos eléctricos, tudo contribui para a utilização de energia de alta intensidade no *campus* da FCT/UNL (Santos, 2009).

Neste momento o modelo de gestão interna existente na FCT/UNL distribui anualmente as verbas a cada Departamento de acordo com o número de alunos e imputa os custos dos consumos a cada um, havendo assim uma responsabilização pelo princípio do utilizador pagador. Pode-se considerar que este modelo de gestão, indirectamente, incentiva à redução dos consumos uma vez que diminui os custos e disponibiliza essa verba para outra área.

Algumas medidas foram tomadas ao longo dos anos para reduzir o consumo de energia na FCT/UNL, e as melhorias implementadas na eficiência energética permitiram que a FCT/UNL crescesse sem aumentar significativamente o seu consumo de energia. No entanto, há um longo caminho ainda a percorrer, a FCT/UNL ainda carece de um compromisso abrangente de longo prazo para criar uma estratégia de energia mais limpa, mais eficiente e sustentável possível.

Na FCT/UNL existe um projecto-piloto no Departamento de Engenharia Electrotécnica de microgeração de energia eólica, que contribuiu em 2008 com a produção de 0,98 MWh de energia (FCT/UNL, 2010).

5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS: CONCELHO DE ALMADA

5.1. Análise dos CE e DCR emitidos no Concelho

Nesta análise é relevante retomar as diferenças regulamentares existentes entre CE e DCR: o CE é exigido no fim da construção e a DCR antes da emissão da licença de construção.

Em Portugal foram emitidos, desde a entrada em vigor do SCE (e dos Regulamentos RCCTE e RSECE) até Junho de 2011, 106 160 Declarações de Conformidade Regulamentar (DCR), 10 126 Certificados Energéticos e de Qualidade do Ar Interior após DCR, e 338 030 Certificados Energéticos e de Qualidade do Ar Interior (primeiros certificados do edifício ou fracção autónoma).

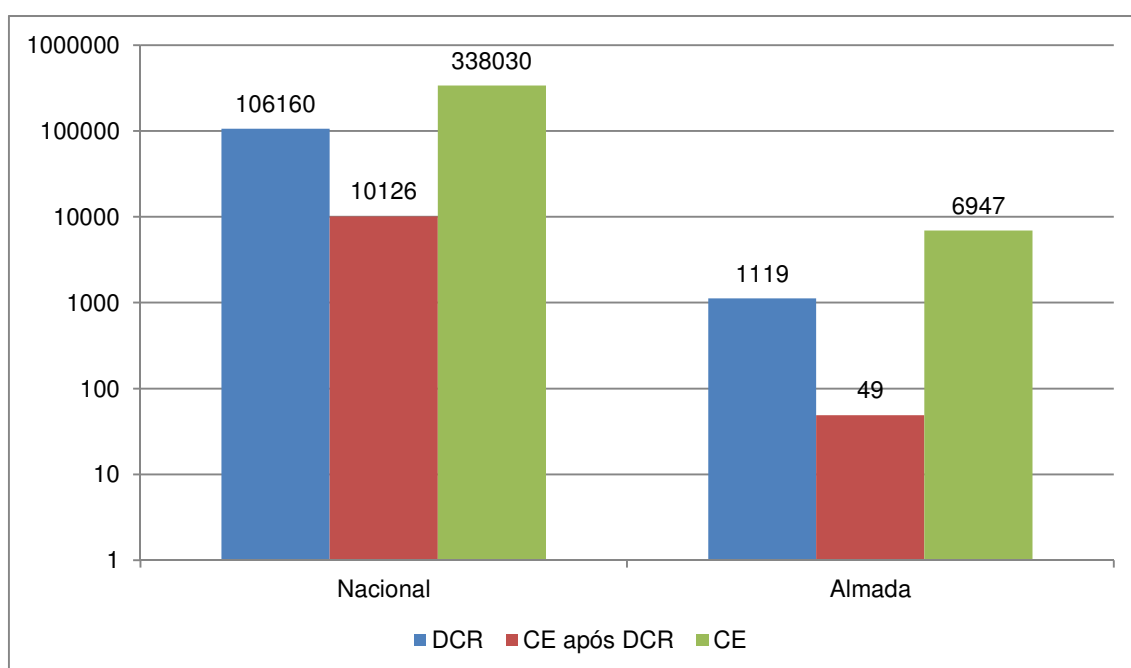


Figura 5.1 – Emissão de Certificados Energéticos e da Qualidade do Ar Interior (CE) e Declarações de Conformidade Regulamentar (DCR) em Portugal e no Concelho de Almada (ADENE, 2011).

Tabela 5.1 – Distribuição do número de edifícios em Portugal (INE, 2011).

	N.º de edifícios	% de edifícios em relação ao total nacional
Portugal	3 550 823	100 %
Continente	3 359 986	95 %
Lisboa	450 574	13 %
Península de Setúbal	172 706	5 %
Almada	34 750	1 %

De acordo com dados de 2011, Almada tem 1% dos edifícios de Portugal. Assim, comparativamente com a realidade nacional, o Concelho de Almada representa uma fatia correspondente a 2% dos CE emitidos e aproximadamente 1% das DCR emitidas desde a entrada em funcionamento do Sistema. Está pois enquadrada da média nacional no que respeita à Certificação Energética.

A nível nacional, e em termos relativos, verifica-se uma enorme diferença entre os CE/DCR emitidos para os edifícios/FA de habitação – na ordem dos 90%, e os edifícios de serviços que ocupam uma reduzida fatia do universo – 9%. Está este facto relacionado com o uso de cada edifício, e a dimensão exigida para cada tipologia.

Ainda no grupo dos edifícios de serviços podemos distinguir 3 categorias: Grandes Edifícios de Serviços (GES), Pequenos Edifícios de Serviços (PES) com e sem Climatização. No caso dos pequenos edifícios de serviços sem climatização, trata-se de edifícios que no caso de terem sistemas de climatização são de potências menores ou iguais a 25 kW e na sua maioria com áreas úteis menores que 1 000 m² (ou 500 m² em casos excepcionais já referidos).

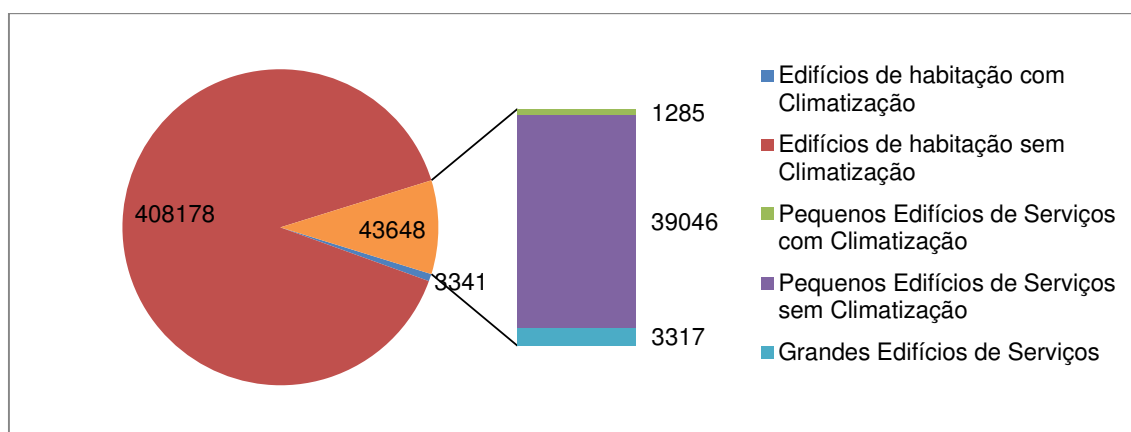


Figura 5.2 - Distribuição dos CE e DCR emitidos por tipologia de edifício em Portugal.

Os pequenos edifícios de serviços sem climatização representam a maior fatia do segmento dos edifícios de serviços. São pequenas lojas e estabelecimentos de comércio tradicional, tipicamente projectados em caves e pisos térreos de edifícios mistos (habitação e serviços). São também pequenos escritórios que funcionam em fracções autónomas inicialmente destinadas à habitação. Reforça-se a informação que grande parte destes casos, estão abrangidos pelo RCCTE e não pelo RSECE.

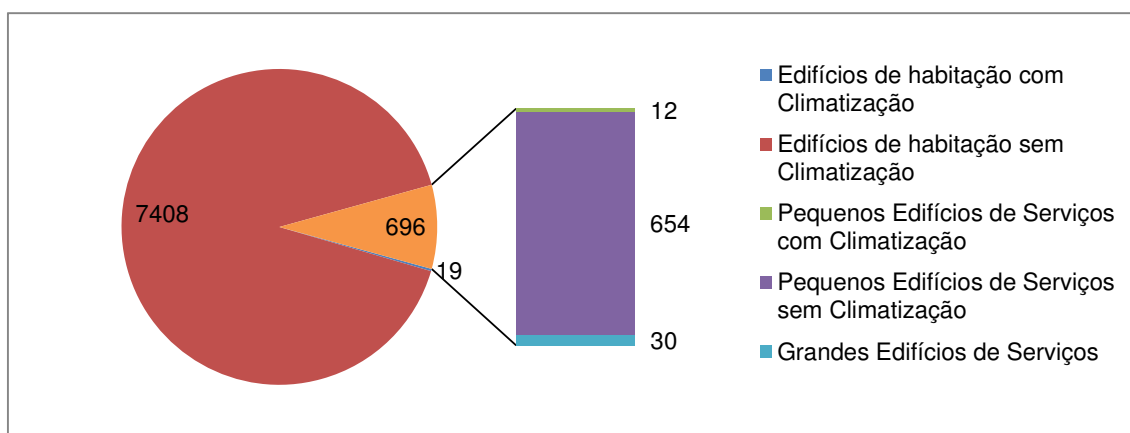


Figura 5.3 - Distribuição dos CE e DCR emitidos por tipologia de edifício em Almada.

Situação similar em relação ao panorama nacional acontece no Concelho de Almada. Trata-se de um Concelho com forte incidência residencial com cerca de 32 mil edifícios residenciais.

É sobre o segmento dos edifícios de serviços que nos vamos focar daqui em diante para melhor compreensão deste estudo.

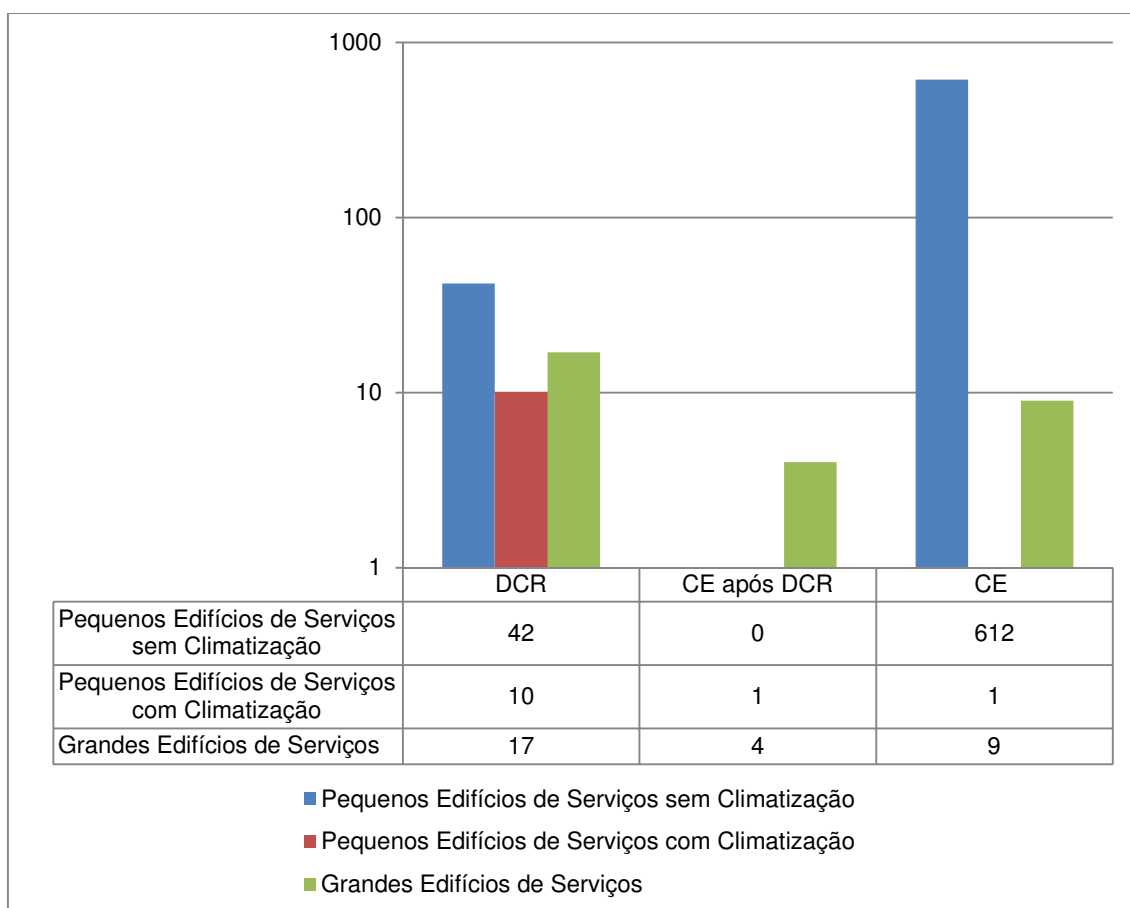


Figura 5.4 - Distribuição de CE/DCR emitidos para edifícios de serviços do Concelho de Almada, no período 2007-2011.

No que respeita às DCR emitidas no Concelho de Almada, verifica-se uma incidência sobre os pequenos edifícios de serviços sem sistemas de climatização. Quanto aos Certificado Energético e da Qualidade do Ar Interior emitidos após DCR, verificamos que são em baixo número e que se centram nos grandes edifícios de serviços. Por seu lado, a primeira emissão de Certificado Energético e da Qualidade do Ar Interior está fortemente associada a pequenos edifícios de serviços sem sistemas de climatização. Um vez que o CE é exigido no fim da construção e a DCR antes da emissão de licença de construção, podemos inferir que é nos Grandes Edifícios de Serviços (GES) que são detectadas anomalias em fase de emissão da DCR e que são controladas e reverificadas através da emissão do CE.

Por comparação, no universo dos edifícios de habitação, conforme a figura 4.15, os que representam relevância estatística são precisamente os edifícios sem climatização. Tipicamente em Portugal, o fenómeno de construção de edifícios de habitação com climatização distribuída é bastante recente, e por este motivo, a faixa de edifícios de habitação existentes com sistemas de climatização é bastante reduzida.

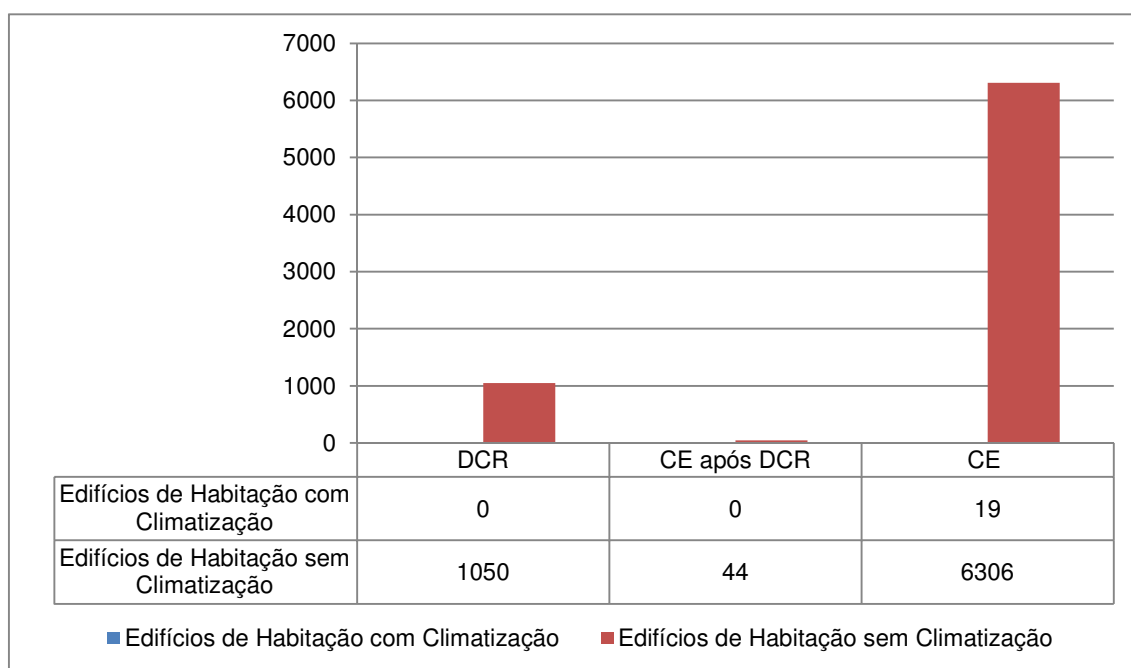


Figura 5.5 - Distribuição de CE/DCR emitidos para edifícios de habitação do Concelho de Almada.

Mais do que perceber sobre que incidência regulamentar o Concelho se posiciona, importa perceber quais as classes energéticas atribuídas na generalidade dos edifícios certificados. E de facto, nos edifícios de serviços a situação é muito esclarecedora quanto aos resultados obtidos. Estes resultados são apresentados na figura 5.6.

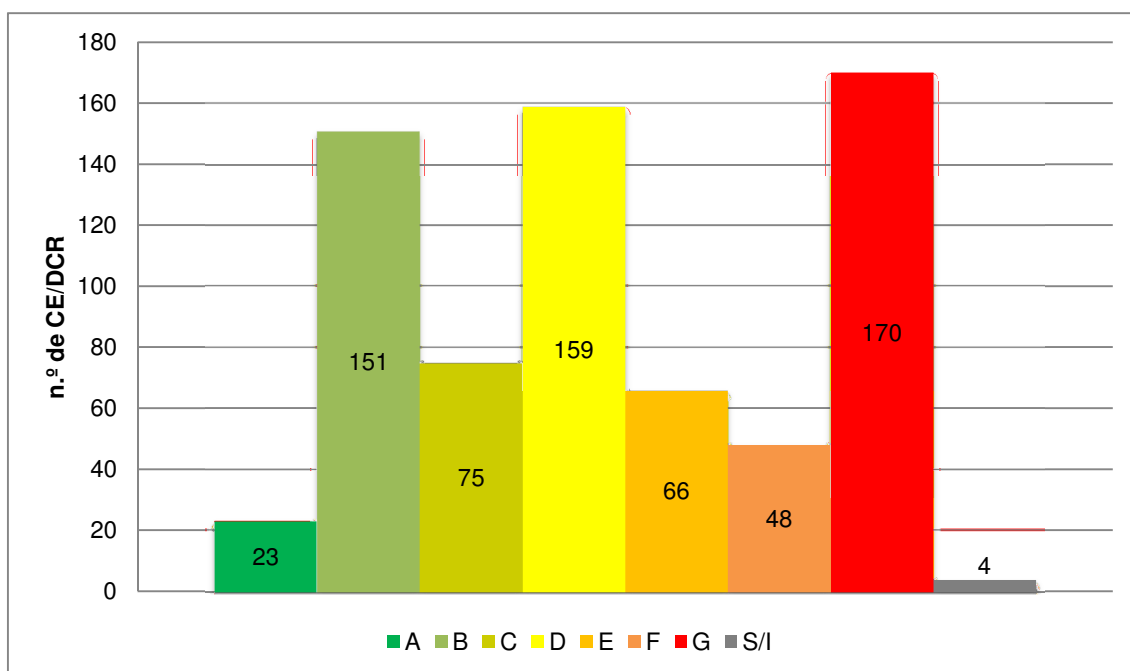


Figura 5.6 – Distribuição das classes energéticas da totalidade de Edifícios de Serviços com CE e DCR emitidos no Concelho de Almada (ADENE, 2011).

As classes com maior expressão estatística são a G, D e B. A classe G representa o pior desempenho relativamente a eficiência e comportamento térmico do edifício. Relembra-se novamente que existem em grande número pequenos edifícios de serviços sem climatização, o que faz com que seja a aplicação do RCCTE o grande motor de classes baixas, por ser mais restritivo e analisar o comportamento térmico do edifício e a sua construção.

Para melhor compreensão, serão analisadas em separado as diferentes tipologias de edifícios.

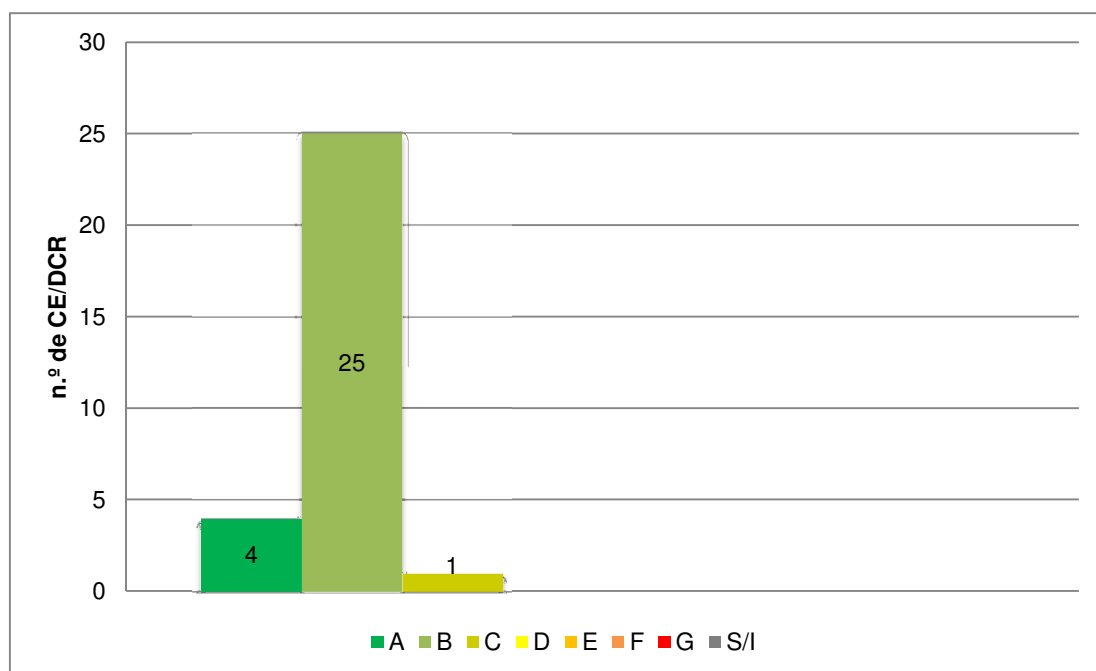


Figura 5.7 - Distribuição das classes energéticas dos Grandes Edifícios de Serviços com CE e DCR de emitidos no Concelho de Almada (ADENE, 2011).

A situação dos GES é bastante satisfatória. Quanto a este reduzido grupo de apenas 29 edifícios, podemos referir que se posicionam nas classes regulamentares aceitáveis, e que se referem a edifícios estratégicos no funcionamento da economia do Município: Almada Business Hotel, Almada Fórum (grande superfície comercial), Hipermercado Jumbo, Hotel Meliã Aldeia dos Capuchos.

São construções relativamente recentes, e por isso já certificadas, onde as tecnologias de construção, os materiais e os equipamentos e sistemas instalados são mais sofisticados e projectados de acordo com o RSECE. São também, de forma geral, tecnologias mais eficientes e economizadoras. Podemos ainda referir que se tratam de edifícios propriedade de entidades com forte preocupação no cumprimento ambiental e muitas delas certificadas com a norma ISO:14001.

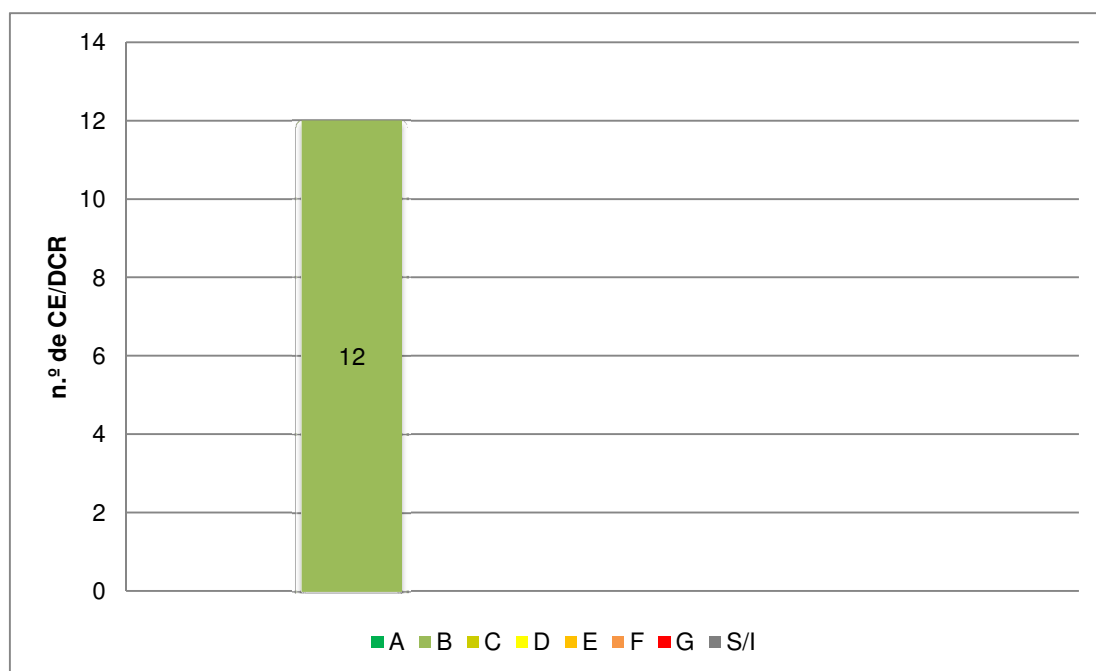


Figura 5.8 - Distribuição das classes energéticas dos Pequenos Edifícios de Serviços com Climatização com CE e DCR de emitidos no Concelho de Almada (ADENE, 2011).

Constata-se que grupo dos Pequenos Edifícios de Serviços com Climatização, constituído por apenas 12 edifícios certificados que apresentam a classe energética B – classe aceitável e regulamentar.

Nestes casos, depois de consultados detalhadamente as DCR e os CE, apura-se que se tratam essencialmente de edifícios que alojam lares, creches e jardins-de-infância, edifícios novos ou existentes (anteriores a 2007). Quer isto dizer que são edifícios que devido à sua funcionalidade devem ter graus de satisfação em relação ao conforto térmico bastante elevados e acima da média. Salienta-se que estes edifícios são regulamentados pelo RSECE que estabelece a análise comparativa do IEE, caudais, etc. em função do uso do edifício.

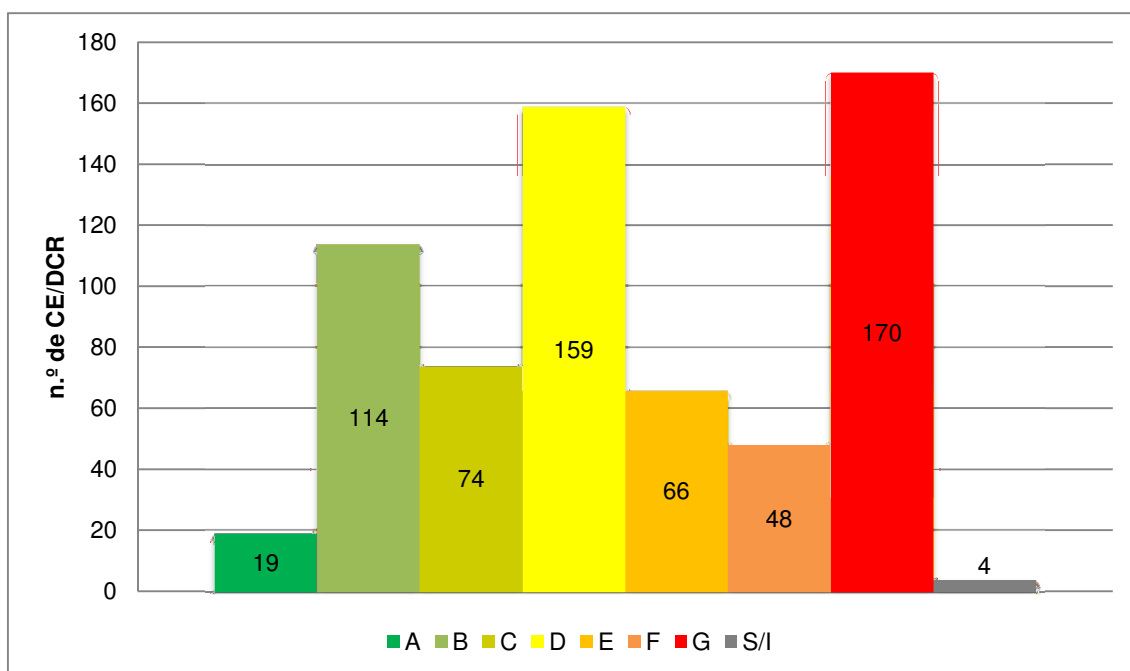


Figura 5.9 - Distribuição das classes energéticas dos Pequenos Edifícios de Serviços sem Climatização com CE e DCR de emitidos no Concelho de Almada (ADENE, 2011).

Os edifícios com classes mais baixas e que por isso apresentam pior desempenho energético são os pequenos edifícios de serviços sem climatização. Por um lado, são também os edifícios que geralmente não sofrem intervenções profundas num período anterior à certificação, por outro, são regulamentados pelo RCCTE. Muitas vezes trata-se de compromissos de venda ou arrendamento onde é exigida a Certificação, e como tal não se verifica qualquer intervenção anterior. Na maior parte dos casos falamos de edifícios ditos existentes (anteriores a 2007). Existe uma clara distorção na atribuição de classes na aplicação do RSECE e do RCCTE, que está associada aos aspectos passivos do comportamento térmico previstos apenas no RCCTE. Sendo o RCCTE mais restritivo e penalizador sob o ponto de vista do comportamento térmico, podemos inferir que são edifícios/FA muitas vezes posicionados nas caves e rés-do-chão de edifícios mistos, que muito influencia o seu desempenho. Falamos nestas situações do típico comércio tradicional de retalho.

5.2. Inquérito aos proprietários de edifícios de serviços

5.2.1. Definição da amostra

Conforme informação da Nova Almadavelha - Agência de Desenvolvimento Local e da CMA, existem no Concelho cerca de 3 409 entidades com relevância para este estudo. Na tabela 5.1 podemos verificar a distribuição das entidades por área de actividade.

Tabela 5.2 – Entidades do Concelho de Almada por área de actividade (CMA, 2010).

Área de actividade	Número de entidades identificadas	Número de entidades contactadas
Acção Social	91	63
Administração Pública	41	41
Agro-Alimentar	11	4
Ambiente	6	15
Arte e Cultura	184	82
Comunicação e Marketing	71	10
Desporto	140	46
Educação e formação	167	111
Indústria e Energia	26	10
Informática e Internet	97	19
Saúde	559	41
Segurança	21	6
Serviços	1 550	498
Sociedade	179	38
Transportes	54	11
Turismo e Lazer	212	29
TOTAL	3 409	1024

Os inquéritos foram enviados a 1 024 entidades listadas no Apêndice B, que são consideradas os proprietários e/ou grandes utilizadores de edifícios de serviços do Concelho.

A tabela 5.2 apresenta a dimensão da amostra do estudo, resultante da elaboração de inquéritos individuais a cada agente e da taxa de resposta obtida. A estrutura dos inquéritos é apresentada no Apêndice A.

Tabela 5.3 – Dimensão e taxa de sucesso do inquérito proposto.

Área de actividade		Número de Inquiridos	Número de Respostas	Taxa de sucesso (resposta)
Administração Pública	Juntas de Freguesia	9	3	33 %
	Outros	32	0	0 %
Ensino e formação	Escolas Públicas	64	3	5 %
	Universidades	4	1	25 %
	Outros	43	0	0 %
Indústria e Energia		11	1	9 %
Sociedade		38	3	8 %
Outras		823	0	0 %
TOTAL		1024	11	1 %

5.2.2. Análise das respostas

Apesar da baixa taxa de sucesso na obtenção das respostas, mesmo com a insistência junto das entidades, de seguida serão analisadas as respostas obtidas. Considera-se que apesar de não terem representatividade estatística, são importantes para compreender as preocupações das entidades, e a postura relativamente a estas matérias.

A primeira parte do questionário, direccionada para a caracterização da entidade, consegue-se apurar que grande parte dos respondentes pertence a cargos directivos ou de gestão da entidade pela qual respondem. Este facto contribui, supostamente, para o conhecimento de causa do funcionamento dos sistemas e da forma como a gestão de energia é feita nas suas organizações.

Parte das entidades que responderam estão inseridas no grupo 80000 da Classificação Portuguesa de Actividades Económicas (CAE), destinada ao sector de actividade de educação. Representam organizações com uma média de 95 trabalhadores e segundo a classificação do IAPMEI são organizações de pequena a média dimensão. Quanto à certificação ambiental, apenas uma empresa ligada ao sector da construção de edifícios tem Certificação da Norma ISO:14001. Contudo, 10 das 11 entidades assumem que a entidade que representam considera que os controlos dos consumos de energia são um aspecto importante na gestão da entidade, como se verifica na figura 5.10.

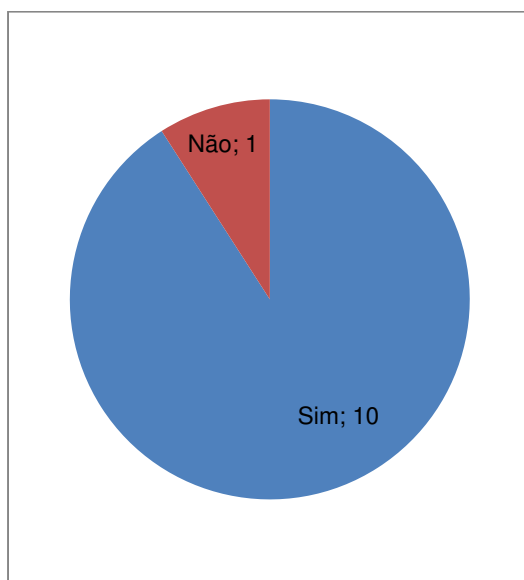


Figura 5.10 – Importância dos controlos dos consumos de energia na entidade.

Quando questionadas sobre o que é mais importante para a entidade, elencam por ordem de importância o envolvimento dos colaboradores em boas práticas de gestão de energia, a redução da factura energética e o cumprimento legal. Curiosamente, o conforto térmico é considerado o aspecto menos importante.

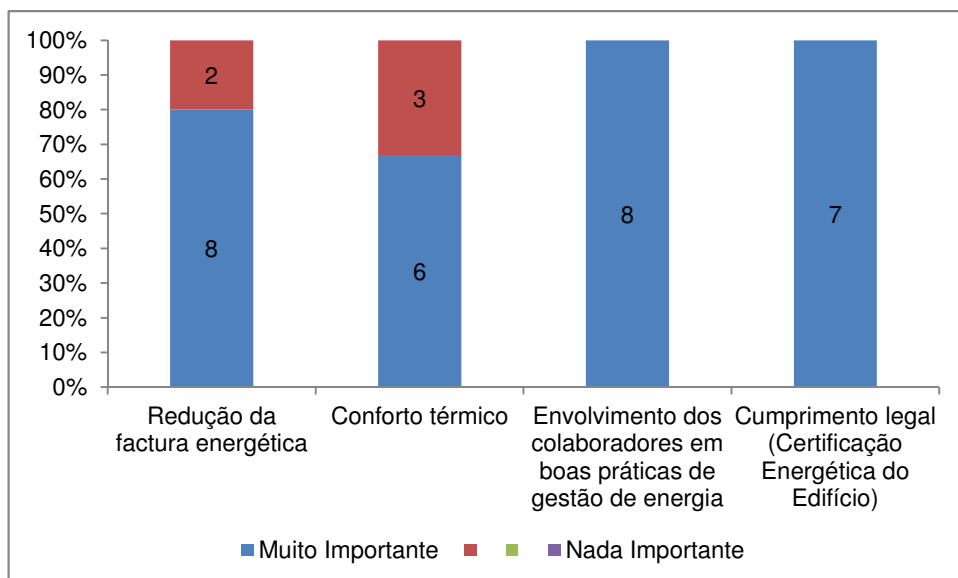


Figura 5.11 – Importância das questões da energia para a entidade.

Em relação à forma como é direccionado o envolvimento dos colaboradores nas questões da energia no seio das organizações, percebemos que, na maioria dos casos, a comunicação dos consumos e medidas de eficiência energética são comunicadas e discutidas a todos os colaboradores da entidade, sobretudo através das chefias, como se verifica na figura 5.3.

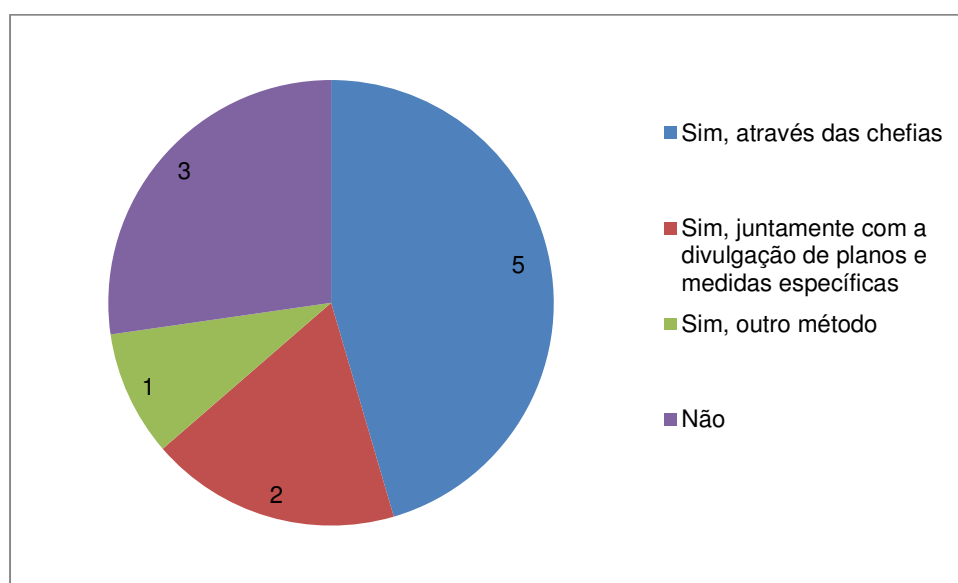


Figura 5.12 – Comunicação interna das questões relacionadas com energia, consumos e eficiência energética.

Na tentativa de aprofundar o tema, e ao questionar se a entidade dispõe de alguma iniciativa de eficiência energética ou outro tipo de medidas implementadas ou que pretende implementar relacionadas com a redução de consumos energéticos, e verificando o desenvolvimento dos

trabalhos, confirmamos que o diagnóstico dos usos de energia na maioria dos casos já é feito e algumas medidas também já foram implementadas.

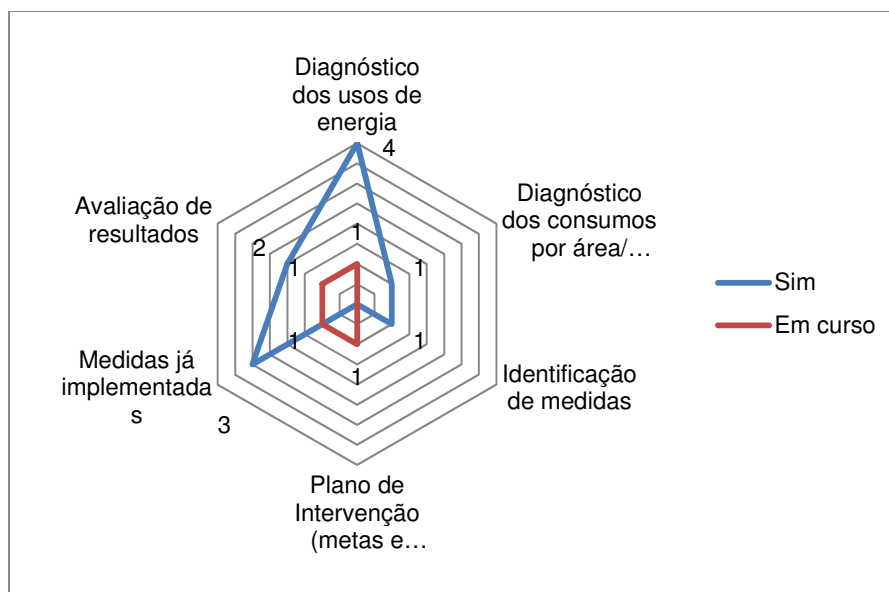


Figura 5.13 – Plano operacional de concretização de eficiência energética na entidade.

No plano operacional de concretização de Planos de Intervenção de Eficiência Energética, nomeadamente ao nível dos diagnósticos dos consumos por áreas e departamentos e identificação/implementação de medidas concretas, o quadro fica bastante comprometido.

No desenvolvimento do questionário tentou-se criar o cenário e admitir que vão ser tomadas medidas de eficiência energética nos próximos 3 anos na organização. Pretende-se assim avaliar o potencial e as metas de redução de consumo estimados.

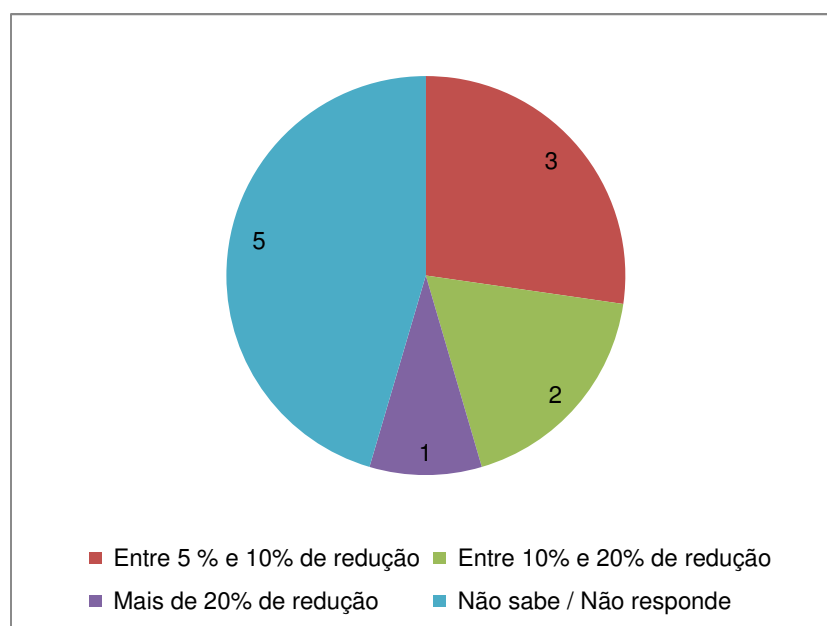


Figura 5.14 – Metas de redução de consumo, admitindo que existem aplicação de medidas de eficiência energética.

Apesar de uma elevada percentagem desconhecer, como se percebe pela figura 4.5 as entidades consideram que é possível diminuir os consumos de energia entre os 5 % e os 20% com implementação de medidas concretas nos próximos 3 anos. Ainda neste sentido, quando inquiridos sobre a decisão de investimento em eficiência energética, as respondentes consideraram uma média de 4 anos como o período de retorno de um investimento aceitável.

Surpreendentemente, ao introduzir questões regulamentares concretas, como a realização de auditorias energéticas, a maior percentagem não realiza, mas 2 em 11 realizam anualmente.

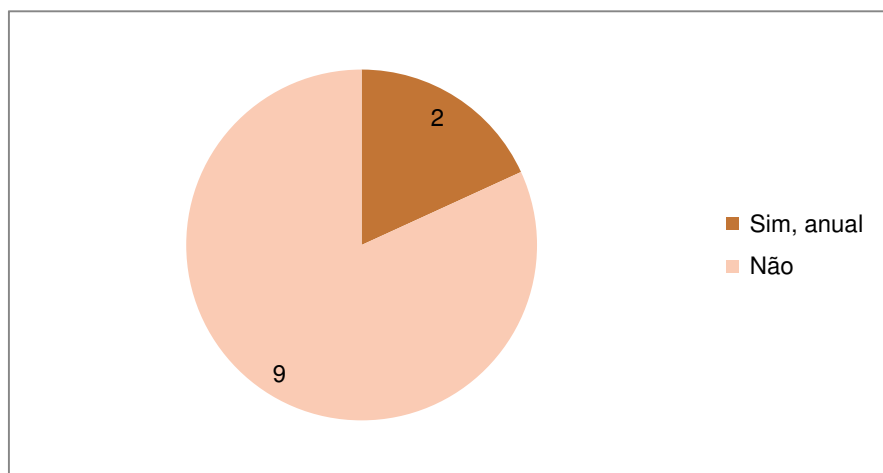


Figura 5.15 – Regularidade de realização de auditorias energéticas.

Neste aspecto, salienta-se que a realização de auditorias energéticas a edifícios de serviços novos é regulamentado da seguinte forma pelo RSECE: a primeira auditoria energética ao final do 3.º ano de utilização, e que, para os grandes edifícios de serviços existentes de 6 em 6 anos. Do cruzamento destes dados conclui-se que os representantes desconhecem o regulamento aplicável, têm excesso de zelo na sua aplicação.

Sendo a questão do investimento inicial uma força motriz para o arranque de processos de implementação de medidas, considerou-se relevante apurar o grau de envolvimento das entidades com os incentivos que já foram propostos.

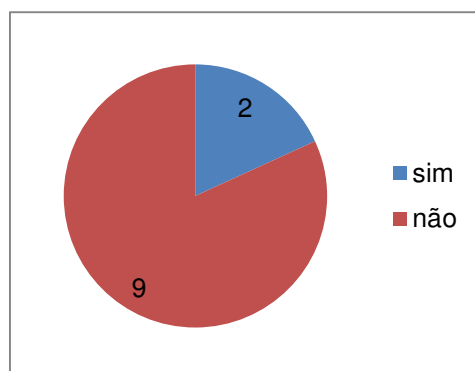


Figura 5.16 - Envolvimento com incentivos do Governo (Central ou Local) para medidas relacionadas com energia.

As duas entidades que afirmam que já concorreram a algum tipo de incentivos do Governo (Central ou Local) para implementação de medidas concretas relacionadas com a energia, percebemos que apresentaram projectos a concursos promovidos pela Autarquia e Programa Apoio Solar promovido pelo Governo.

Neste seguimento, para além da importância de concursos de financiamento, importa conhecer quais as estratégias que poderão efectivamente incentivar a procura de soluções e a implementação de uma estratégia de gestão de energia.

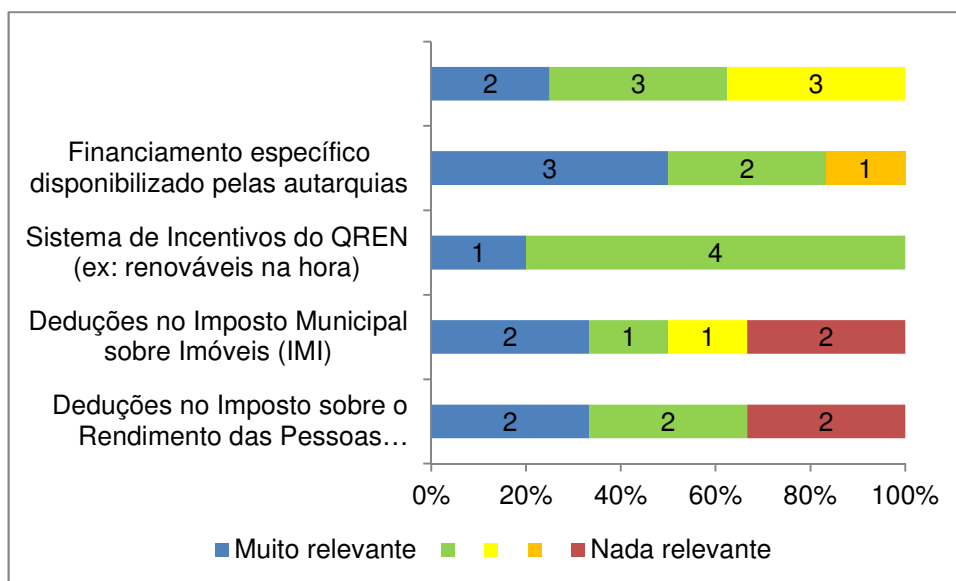


Figura 5.17 - Relevância das medidas na área da eficiência energética e/ou certificação energética.

Da análise da figura 5.17 apuram-se como medidas relevantes no contexto da eficiência e certificação energética como sendo, por ordem de relevância, os Sistema de Incentivos do QREN, o financiamento específico disponibilizado por parte das autarquias, os incentivos aos abate de equipamentos de alto consumo e baixa eficiência, as deduções no IRC – Imposto sobre o Rendimento e Pessoas Colectivas e no IMI – Imposto Municipal sobre Imóveis.

A segunda parte do questionário, orientada para a caracterização individual de cada edifício ou fracção autónoma, não obteve significância estatística e como tal, a sua análise não será desenvolvida. Considera-se no entanto relevante os resultados da única pergunta que obteve repostas e que está relacionada com o conforto térmico dos edifícios. No entanto, podemos referir que se trata de edifícios construídos entre 1970 e 1990, pertencentes ou geridos apenas pelas entidades, sem Planos de Manutenção Preventiva (PMP) implementados, e sem Certificação RSECE ou RCCTE.

No respeito a equipamentos e sistemas que fazem a climatização dos edifício na sua maioria estão instalados máquinas de Ar Condicionado (AC) e em alguns casos aquecedores a óleo.

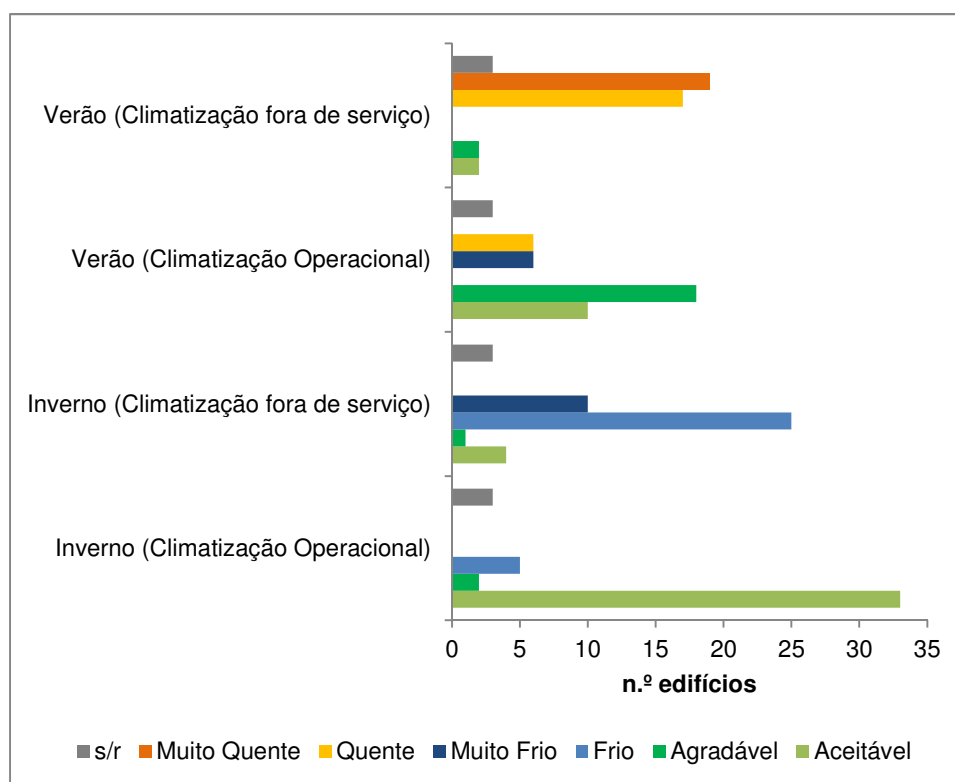


Figura 5.18 - Conforto térmico dos edifícios.

No que diz respeito ao conforto térmico dos 43 edifícios, concluímos que são edifícios com um fraco comportamento térmico uma vez que necessitam de climatização tanto no Inverno como no Verão para garantir as condições aceitáveis de conforto térmico. Isto é, as necessidades de aquecimento no Inverno são elevadas, talvez devido a perdas e pontes térmicas com mau isolamento; e os ganhos solares são também elevados no Verão, normalmente associados à má protecção contra a radiação solar directa dos vãos envidraçados. Para obter o real conhecimento dos factores que influenciam estes ganhos e perdas energéticos, os edifícios teriam de ser estudados numa dimensão mais analítica. Sem dúvida que a pior situação está relacionada com o Verão no caso de não existir climatização, quer isto dizer que provavelmente os ganhos solares são bastante consideráveis. Mesmo no Inverno são poucos os edifícios considerados muito frios.








Salientam-se dois aspectos relevantes sobre os edifícios e instalações seleccionados na tabela 5.4:

- Há um conjunto de edifícios que estão isentos de certificação no âmbito do RSECE (caso das instalações militares, edifícios de património classificado, etc), mas que para esta análise são considerados consumidores energéticos do Concelho. A sua importância está relacionada com os padrões de qualidade ambiental que, caso existam, devem seguir as normas de eficiência energética aplicada à generalidade dos edifícios;

- Os equipamentos desportivos, nomeadamente as piscinas municipais, são edifícios com elevados consumos energéticos relacionados sobretudo com o aquecimento das chamadas águas quentes sanitárias (AQS).

Para este estudo, consideraram-se muito relevantes para análise os seguintes edifícios:

Tabela 5.4 – Quadro-resumo dos edifícios do Concelho de Almada relevantes para a análise.

Edifício	Ano de construção	Tipologia do Uso do Edifício	Entidade gestora	Proprietário do imóvel	Área de Implantação	Área Útil	Processo de Certificação	Classes Energéticas
	2008	Tribunal	Tribunal Judicial da Comarca de Almada	Ministério da Justiça	*1 929 m ²	*5 500 m ²	-	-
	1991 – 2009	Hospital	Hospital Garcia da Horta	Ministério da Saúde	*17 448 m ²	*69 792 m ²	-	-
	1986	Hospital	Hospital Particular de Almada	Hospital Particular de Almada	n/d	n/d	-	-
	1977 – 2006	Universidade	FCT/UNL	FCT/UNL	n/d	88 000 m ²	em curso	-
	2005	Centro Empresarial	Madan Parque	Parque de Ciência e Tecnologia	1 700 m ²	6 200 m ²	em curso	-
	2009	Hotel	Almada Business Hotel	Details Hotels & Resorts	*540 m ²	*3 240 m ²	concluído	B
	1994 – 2001	Hotel	Hotel Costa da Caparica	WR Hotels - World Rest Hotel Group	*1 938 m ²	*10 628 m ²	-	-








Legenda:

(continua)

* áreas estimadas com base na informação SIG e fotografias aéreas existente em diversas plataformas, por exemplo Google Earth.

n/d – não disponível.

Tabela 5.4 - Quadro-resumo dos edifícios do Concelho de Almada relevantes para a análise (continuação).

Edifício	Ano de construção	Tipologia do Uso do Edifício	Entidade gestora	Proprietário do imóvel	Área de Implantação	Área Útil	Processo de Certificação	Classes Energéticas
	2008	Hotel	Meliã Aldeia dos Capuchos Hotel	Sol Meliã Portugal	*4 566 m ²	*16 264 m ²	-	-
	n/d	Pousada	Pousada da Juventude de Almada	MoviJovem	*6 490	*11 890 m ²	-	-
	1987 – 2005	Universidade	Instituto Superior de Ciências da Saúde – Sul	Cooperativa de Ensino	n/d	n/d	1 edifício	B
	n/d	Universidade	Instituto Piaget	Instituto Piaget	*2 832 m ²	*5 564 m ²	-	-
	1928 – 1990	Industrial	Arsenal do Alfeite	Arsenal do Alfeite, S.A.	n/d	n/d	-	-
	1928 – 1937	Militar	Alfeite (Base Naval de Lisboa)	Ministério da Defesa	n/d	n/d	-	-
	2001	Equipamento Desportivo	Ginásio AquaFitness (Quinta do Texugo)	AquaFitness	*1598 m ²	*1 450 m ²	-	-







Legenda:

(continua)

* áreas estimadas com base na informação SIG e fotografias aéreas existente em diversas plataformas, por exemplo Google Earth.

n/d – não disponível.

Tabela 5.4 - Quadro-resumo dos edifícios do Concelho de Almada relevantes para a análise (continuação).

Edifício	Ano de construção	Tipologia do Uso do Edifício	Entidade gestora	Proprietário do imóvel	Área de Implantação	Área Útil	Processo de Certificação	Classes Energéticas
	1795	Administração Local	Paços do Concelho	CMAmada	*116 m ²	*300 m ²	em curso	-
	2006	Equipamento Recreativo Cultural	Teatro Municipal de Almada	CMAmada	*2 397 m ²	*2 000 m ²	-	-
	n/d	Equipamento Recreativo Cultural	Academia Almadense	Academia de Recreio Almadense	n/d	n/d	-	-
	2002	Centro Comercial	Almada Fórum	Multi Mall Management	*21 426 m ²	78 815 m ²	Concluído	B
	n/d	Industrial	Silo Internacional de Água Profundas	SILOPOR - Empresa de Silos Portuários SA	n/d	n/d	-	-
	n/d	Militar	NATO (Cova do Vapor)	NATO	n/d	n/d	-	-
	n/d	Militar	NATO (Fonte da Telha)	NATO	n/d	n/d	-	-
	n/d	Forças Segurança	de Divisão da PSP de Almada	Ministério da Administração Interna	*378 m ²	*1 512 m ²	-	-







Legenda:

(continua)

* áreas estimadas com base na informação SIG e fotografias aéreas existente em diversas plataformas, por exemplo Google Earth.

n/d – não disponível.

Tabela 5.4 - Quadro-resumo dos edifícios do Concelho de Almada relevantes para a análise (continuação)

Edifício	Ano de construção	Tipologia do Uso do Edifício	Entidade gestora	Proprietário do imóvel	Área de Implantação	Área Útil	Processo de Certificação	Classes Energéticas
	n/d	Processamento de Resíduos	EcoCentro – AMARSUL	AMARSUL	*1 624 m ²	*400 m ²	-	-
	n/d	Administração Local	SMAS Almada	SMAS Almada	*241,5 m ²	*1 932 m ²	Em curso	-
	1997	Equipamentos Desportivos	Pista Municipal de Atletismo	CMAImada	n/d	n/d	-	-
	n/d	Equipamentos Desportivos	Complexo Municipal dos Desportos - Cidade de Almada	CMAImada	n/d	n/d	-	-
	2009	Equipamentos Desportivos	Piscina Municipal de Charneca de Caparica	CMAImada	n/d	n/d	-	-
	n/d	Equipamentos Desportivos	Pavilhão Municipal da Costa da Caparica	CMAImada	n/d	n/d	-	-




Legenda:

(continua)

* áreas estimadas com base na informação SIG e fotografias aéreas existente em diversas plataformas, por exemplo Google Earth.

n/d – não disponível.

Tabela 5.4 - Quadro-resumo dos edifícios do Concelho de Almada relevantes para a análise (continuação)

Edifício	Ano de construção	Tipologia do Uso do Edifício	Entidade gestora	Proprietário do imóvel	Área de Implantação	Área Útil	Processo de Certificação	Classes Energéticas
	2009	Equipamentos Desportivos	Piscina Municipal da Sobreda	CMAImada	n/d	n/d	-	-
	n/d	Equipamentos Desportivos	Pavilhão Municipal do Laranjeiro	CMAImada	1 200 m ²	1 700 m ²	-	-
	n/d	Equipamentos Desportivos	Pavilhão Municipal da Charneca de Caparica	CMAImada	n/d	n/d	-	-

Legenda:

* áreas estimadas com base na informação SIG e fotografias aéreas existente em diversas plataformas, por exemplo Google Earth.

n/d – não disponível.

Infelizmente não foram obtidas quaisquer resposta aos questionários por parte das entidades consideradas muito relevantes para este estudo apresentado na tabela 5.3. O interesse de efectuar o cruzamento de informação seria sem dúvida demonstrativo das realidades públicas vs. Privadas, RSECE vs. RCCTE, funcionalidade vs. climatização.

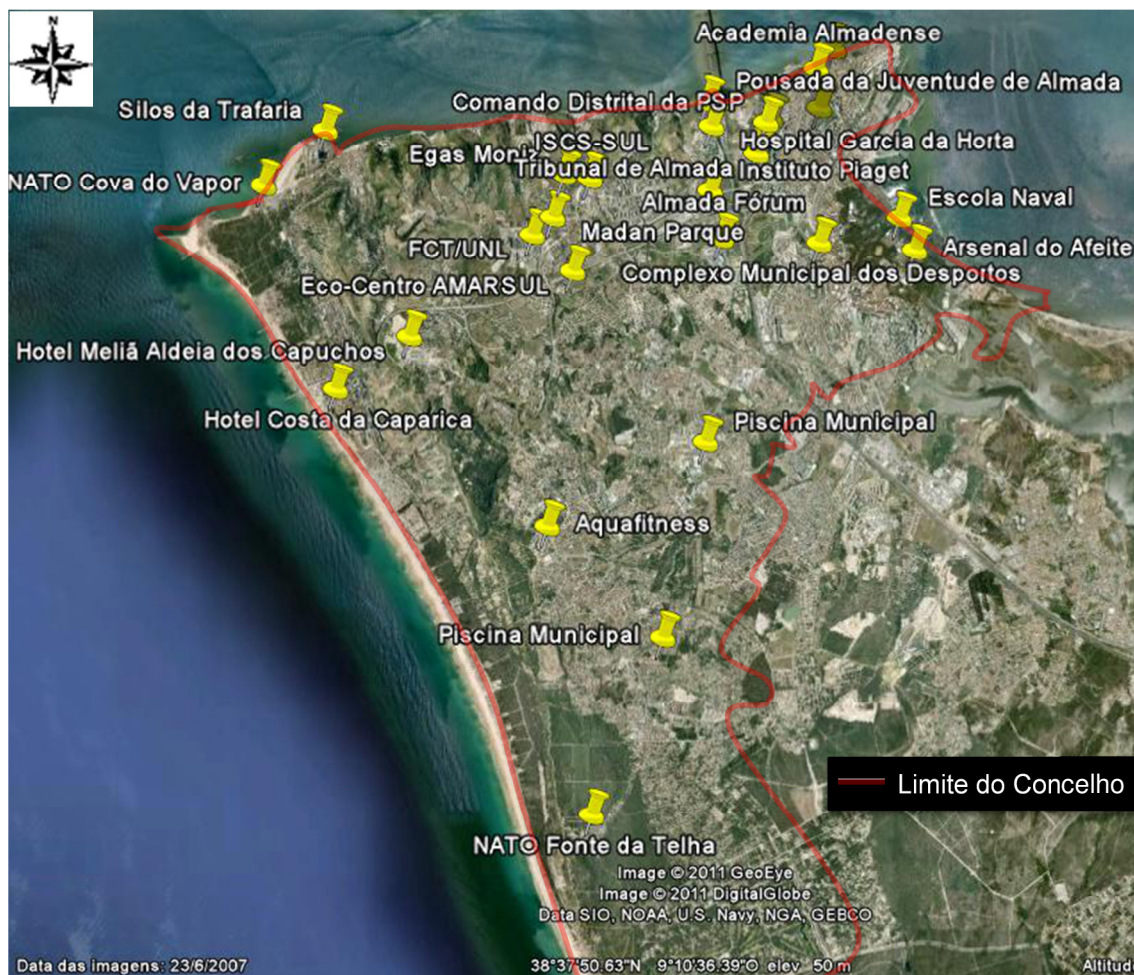


Figura 5.19 - Localização edifícios de interesse.

Mais uma vez não foi possível estabelecer a análise comparativa entre os edifícios já com CE/DCR e a sua política em relação à eficiência energética, porque não houve resposta ao questionário por parte das entidades proprietárias dos edifícios certificados.

5.3. Discussão dos resultados

Das duas análises descritas é possível apurar diversas conclusões de âmbito municipal que traduzem a situação nacional.

Em relação à aplicação do Sistemas de Certificação Energética e de Qualidade do Ar Interior (SCE) podemos concluir que é reduzida a percentagem de edifícios de serviços actualmente

certificada, conduzindo a uma má interpretação da aplicação do sistema. No entanto, este facto traduz também as dificuldades na certificação. Não esqueçamos que o processo de certificação implica um forte investimento no cumprimento legal: contratação de Técnicos Responsáveis de Funcionamento (TRF) e Técnicos de Instalação e Manutenção (TIM) para além dos custos associados às auditorias energéticas e de qualidade do ar interior. Em relação aos edifícios de serviços novos (após 2007), o SCE funcionou activamente, verificando-se a exigência de Declaração de Conformidade Regulamentar na fase de projecto e emissão de Certificado Energético na fase de operação da instalação. No entanto, no caso dos edifícios propriedade do Estado, mesmo os que são de construção posterior a 2007, verifica-se que não existem DCR nem CE emitidos, verificando-se um claro incumprimento – caso de edifícios propriedade da CMA.

Aos Grandes Edifícios de Serviços (GES) são atribuídas as classes energéticas mais eficientes (A e B), ainda que numa amostra muito reduzida. Os edifícios com classes energéticas mais baixas são os pequenos edifícios de serviços sem climatização, que apresentam classes energéticas G e D em grande número. Trata-se de edifícios tipicamente de comércio tradicional e de retalho em edifícios mistos que carecem de intervenção ao nível das infra-estruturas.

Se relacionarmos os resultados do levantamento dos CE/DRC emitidas pela ADENE com os índices de eficiência dos edifícios, verificamos que a certificação está a ter pouco resultado para a gestão eficiente da energia.

O inquérito teve como objectivo relacionar, à escala das entidades, os aspectos da eficiência energética com os resultados obtidos através do levantamento dos certificados já emitidos. A experiência das tentativas de contacto com os proprietários dos GES conduziu a situações inesperadas que levaram à frustração na concretização deste objectivo. De referir que a não resposta só por si já é um resultado demonstrativo do desinteresse ou falta de conhecimento sobre estas matérias por parte das entidades. Ainda sobre esta questão, os gestores/representantes das organizações têm pouco conhecimento apesar de considerarem prioritário a gestão da energia. É verificada a sensibilidade para estas questões, mas por dificuldades várias não saem do plano da intenção e não se materializam em acções concretas.

No entanto, é clara a forma de comunicar as questões relacionadas com a energia, que deve ser feita através das chefias e muitas entidades já têm o seu diagnóstico dos usos realizado. É ainda muito evidente que os incentivos no contexto da eficiência energética têm de partir do Governo e das Autarquias, promovendo enquadramentos específicos de fundos e incentivos fiscais que permitam aliciar o investimento em medidas concretas de poupança.

Ao nível técnico, consegue-se perceber que muitas são as entidades que não são certificadas com normas ambientais, e que têm uma enorme fragilidade nos aspectos de verificação e controlo, nomeadamente a falta de implementação de Planos de Manutenção Preventiva (PMP) e rotinas de auditoria.

Relativamente aos 43 edifícios abrangidos pelo questionário, é determinante a análise do conforto térmico. Na existência de climatização, os edifícios apresentam um nível de conforto aceitável/agradável, tanto no Inverno como no Verão. Mas a situação altera radicalmente quando a abordagem é feita na situação sem sistemas de climatização, onde se conclui que a pior situação é no Verão, onde o ambiente interior é considerado muito quente, e no Inverno considerado frio.

5.4. Recomendações no domínio da política de eficiência energética

É premente a necessidade de revisão dos regulamentos que constituem o Sistema de Certificação Energética. Esta revisão deve estar devidamente articulada com a estratégia que tem sido desenvolvida na UE, nomeadamente a Estratégia 20-2020 e as Directivas de Eficiência Energética e de Desempenho Energético dos Edifícios.

Existe uma clara diferença na aplicação dos dois regulamentos, sobretudo ao nível das classes energéticas que são atribuídas, resultando um RSECE que necessita de ser mais exigente em relação ao comportamento térmico dos edifícios, menos exigente nos padrões de qualidade do ar interior, mais ambicioso e mais orientado para os problemas estruturais da térmica dos edifícios.

Em Portugal, de forma geral, os edifícios são mal projectados ao nível do conforto térmico e dos consumos energéticos. Sente-se em geral mais frio no Inverno do que em países do Norte da Europa. Para este facto contribui a não existência de sistemas de aquecimento. As experiências apresentadas mostram que o nosso clima, apesar de tudo, requer algum aquecimento no Inverno mas não de arrefecimento mecânico, dito ar condicionado, a menos que se trate de mau projecto de arquitectura, dependendo do tipo de edifício (Lopes, 2010). Nos casos de alguns grandes edifícios de serviços como os hipermercados ou centros comerciais é necessário o uso de sistemas de climatização que assegurem o conforto interior. Para estas tipologias é fundamental que o dimensionamento dos sistemas esteja de acordo com a utilização do edifício. No caso de se tratar de um edifício de escritórios, então os sistemas deverão ser sofisticados, com gestão centralizada, que evitem a gestão autónoma (e pouco eficiente) por parte dos utilizadores. De facto, em Portugal, muito do conforto sem ar condicionado é defensável, possível e desejável por razões de saúde e de racionalidade energética e económica. Depende dos comportamentos e da valorização destes aspectos por parte dos ocupantes, que é relativa.

Grande parte dos certificados são emitidos como resultado de uma necessidade específica relacionada com um processo de aquisição, compra/venda ou aluguer de um imóvel. Raras são as organizações que dão início ao processo por convicção, com objectivos em matéria de ambiente e energia. Estamos a nível da eficácia do SCE, que por um lado não assegura a

penalização dos que não cumprem a lei, por outro os proprietários desconhecem vantagens directas da certificação dos seus edifícios. É desejável que os proprietários dos edifícios, sobretudo os de grandes instalações, sejam notificados estabelecendo-se um prazo para a apresentação dos seus Planos de Racionalização de Energia, rotinas de auditoria e manutenção. Poder-se-ia conseguir o mesmo efeito com instrumentos económicos de incentivo ao processo.

No que respeita aos edifícios do sector público, o quadro não é satisfatório. Da análise feita verifica-se que não existe qualquer certificado emitido para este tipo de edifícios existentes no Concelho de Almada, quer sejam anteriores ou posteriores a 2007. Transversalmente, as entidades públicas não possuem serviços de manutenção dos edifícios e dos equipamentos, capacitadas para intervirem activamente sob o ponto de vista da poupança energética e económica. É necessário regular a actividade dos Técnicos Responsáveis pelo Funcionamento das instalações (TRF) e dos Técnicos de Instalação e Manutenção (TIM), previstos nos RSECE. Esta medida passa pela formação dos recursos humanos existentes e pela contratação de novos recursos, se necessário. A implementação deste tipo de acções pode também abrir uma discussão sobre a conservação/manutenção do património do Estado, implicando a constituição de um novo organismo que assegure o controlo, fiscalização e auditoria dos edifícios do sector público ou a atribuição dessas competências a organismo já existente.

Outro passo importante é o de efectivar a aplicação das medidas descritas nos certificados emitidos. A maior parte dos pequenos edifícios de serviços apresenta classes energéticas muito baixas, e não existe qualquer controlo sobre a aplicação das avaliações que constarão dos certificados.

Grande parte das medidas tem períodos de retorno dos investimentos bastante aceitáveis, mas exigem grande disponibilidade financeira na fase de implementação. Isto significa que é a este nível que a estratégia nacional tem de actuar – criação de instrumentos financeiros de apoio à eficiência energética.

Neste sentido, e a título exemplificativo demonstra-se a aplicação da cativação de 5% do OE da FCT/UNL. A cativação de 5% da rubrica de Orçamento de Estado destinado ao fornecimento de energia totaliza um valor na ordem dos 40 000 €/ano. Com este valor a instituição não consegue implementar medidas que impliquem elevados investimentos, mas consegue-se adoptar uma política de amealhar para investir mais tarde. Neste esquema terão de ser controlados os custos daquela rubrica (direccionando custos apenas para investimento em eficiência energética), priorizar investimentos, e controlar acções. Trata-se de um procedimento de controlo semelhante ao que já existe para os projectos de investigação ou para os projectos financiados pelo QREN ou pela Comissão Europeia.

6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS: FCT/UNL

6.1. Abordagem, visão

A Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, instalada no *campus* da Caparica no Concelho de Almada, como se viu, tem um histórico de cerca de 13 anos no estudo da estratégia ambiental e energética. Actualmente desenvolve um vasto projecto de eficiência energética que será decisivo no rumo da instituição nestas matérias. Procura associar uma série de parceiros e investidores externos, que muito poderão contribuir para os investimentos que estão calculados.

Através da sua política, a instituição pretende afirmar-se no sector universitário português (e internacional) como sendo uma instituição de ensino superior devidamente reconhecida e certificada em ambiente e, por inerência, energeticamente eficiente. Foram necessárias várias etapas até este ponto, onde são claras as necessidades e o caminho a percorrer. Passará pela implementação de uma metodologia que estude o funcionamento dos edifícios e sistemas consumidores de energia, de forma a implementar medidas concretas. O elenco de prioridades das medidas está por um lado orientado para a poupança, por outro condicionado pelos investimentos implicados.

6.2. Diagnóstico

6.2.1. Consumos

Os consumos de energia são calculados através dos 55 contadores de energia eléctrica existentes para esse efeito, onde se consegue apurar os consumos à escala do edifício. Desta forma consegue-se estabelecer prioridades de intervenção, e permite averiguar os funcionamentos atípicos e as anomalias que podem ocorrer no funcionamento dos sistemas. Consegue-se ainda determinar a evolução dos consumos tendo em conta a época do ano.

Os consumos de energia eléctrica da FCT/UNL têm vindo a crescer nos últimos 3 anos. De acordo com dados apurados entre Agosto de 2009 e Julho de 2010, concluímos que os consumos mensais aumentaram cerca de 15%, como se evidencia na figura 6.1. Este foi o ponto de partida, a nível da gestão, de que resultou ser necessário realizar uma abordagem custo-benefício associada à gestão eficiente da energia.

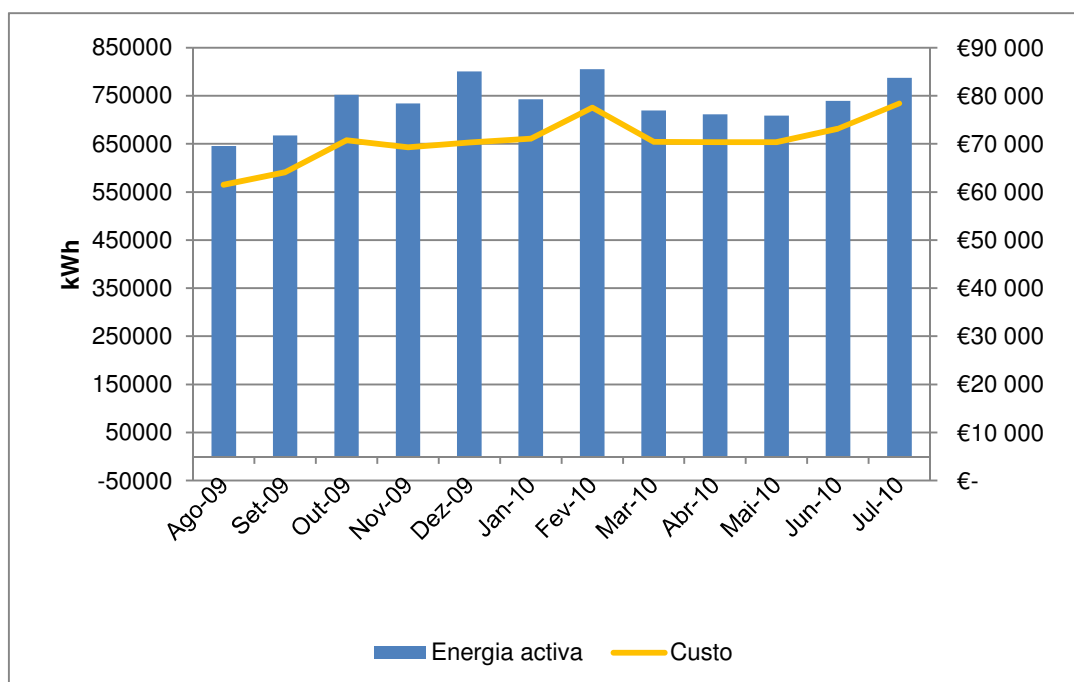


Figura 6.1 - Consumo e custo de energia eléctrica no período Agosto de 2009 a Julho de 2010 (FCT/UNL, 2010).

A FCT/UNL consome cerca de 8,5 GWh de energia eléctrica por ano, nos seus 22 edifícios, com diferentes especificidades e utilizações, conforme se evidencia na tabela 6.1.

Tabela 6.1 – Desagregação de consumos de electricidade e descrição dos edifícios do *campus* da FCT (FCT/UNL, 2009).

Edifício	Data de construção	Área Bruta (m ²)	Área Útil (m ²)	N.º pisos acima do solo	Descrição Sumária dos Sistemas AVAC	Consumo Electricidade 2009 (kWh)	Consumo de electricidade / área útil (kWh/m ²)
Edifício I	1979	5 905	5 609	2	Sistemas AC Individuais	37 486	6,68
Edifício II (CITIA/CENTRIA)	1983	1 675	1 591	3	Sistemas AC Individuais	918 907	577,57
Edifício II	1983	5 828	5 536	2	Sistemas AC Individuais		
Edifício III	1984	1 064	1 010	1	Sistemas AC Individuais	424 462	420,26
Edifício IV	1984	1 722	1 635	2	Sistema AC Central	sem registo	-
Edifício V (Grande Auditório)	1987	2 340	2 223	2	Sistema AC Central	14 542	6,54
Edifício VI	1989	1 108	1 052	2	Sistemas AC Individuais	54 021	51,35
Edifício VII	1998	11 056	10 503	3	2 Caldeiras, Gas Butano, Chiller,	456 618	43,48
Edifício VIII	1999	7 530	7 153	4	2 Caldeiras, Gas Butano, Chiller,	291 230	40,71
Edifício IX	1999	10 010	9 509	5	2 Caldeiras, Gas Butano, Chiller	507 840	53,41
Edifício X	2000	7 976	7 577	4	1 Caldeira, Gas Butano, Chiller	299 548	39,53
Edifício Departamental	1990	16 836	15 994	6	2 Caldeiras, Gas Butano, Chiller,	4 047 500	253,06

Edifício	Data de construção	Área Bruta (m ²)	Área Útil (m ²)	N.º pisos acima do solo	Descrição Sumária dos Sistemas AVAC	Consumo Electricidade 2009 (kWh)	Consumo de electricidade / área útil (kWh/m ²)
Edifício Departamental (Química)	1990	12 975	12 326	6	Sistemas AC Individuais		-
Edifício Centro de Excelência para o Ambiente	1990	1 602	1 521	2	Chiller, Sistemas AC Individuais	sem registo	-
Hangar I	1982	639	607	1	Sistemas AC Individuais	109 660	180,66
Hangar II	1982	794	754	1	Sistemas AC Individuais	127 458	169,04
Hangar III	1982	716	680	1	Sistemas AC Individuais	96 816	142,38
Hangar IV	1982	799	759	1	Sistemas AC Individuais	sem registo	-
Uninova	1991	1 727	1 640	2	Sistemas AC Individuais	sem registo	-
CEMOP	1992	1 789	1 699	2	Sistemas AC Individuais	431 552	254,00
CENIMAT	1993	1 720	1 634	2	Sistemas AC Individuais	131 722	80,61
Creche	1982	233	221	1	3 Aquecedores de parede	8 641	39,10
Biblioteca	2005	8 188	7 778	3	Caldeira, Gas Butano, Chiller	401 391	51,61
Cantina	-	-	-	0	sem sistema	2 357	-
Iluminação Pública	-	-	-	-	-	202 929	-
TOTAIS		104 232	99 020			8 564 685	

A desagregação dos consumos de electricidade é conseguida através das leituras mensais dos 55 contadores de energia instalados nos edifícios, a que já se referiu. Este foi um passo fundamental para determinar e avaliar prioridades de intervenção.

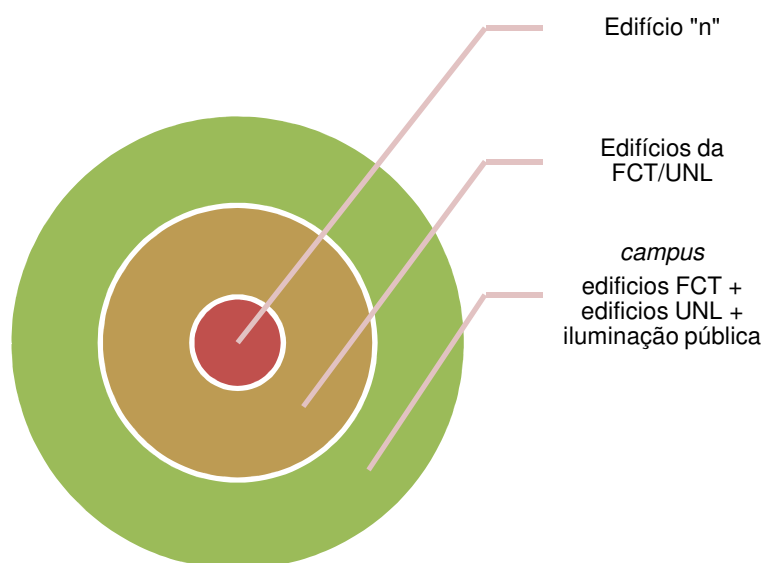


Figura 6.2 – Esquema da desagregação de consumos de energia da FCT/UNL.

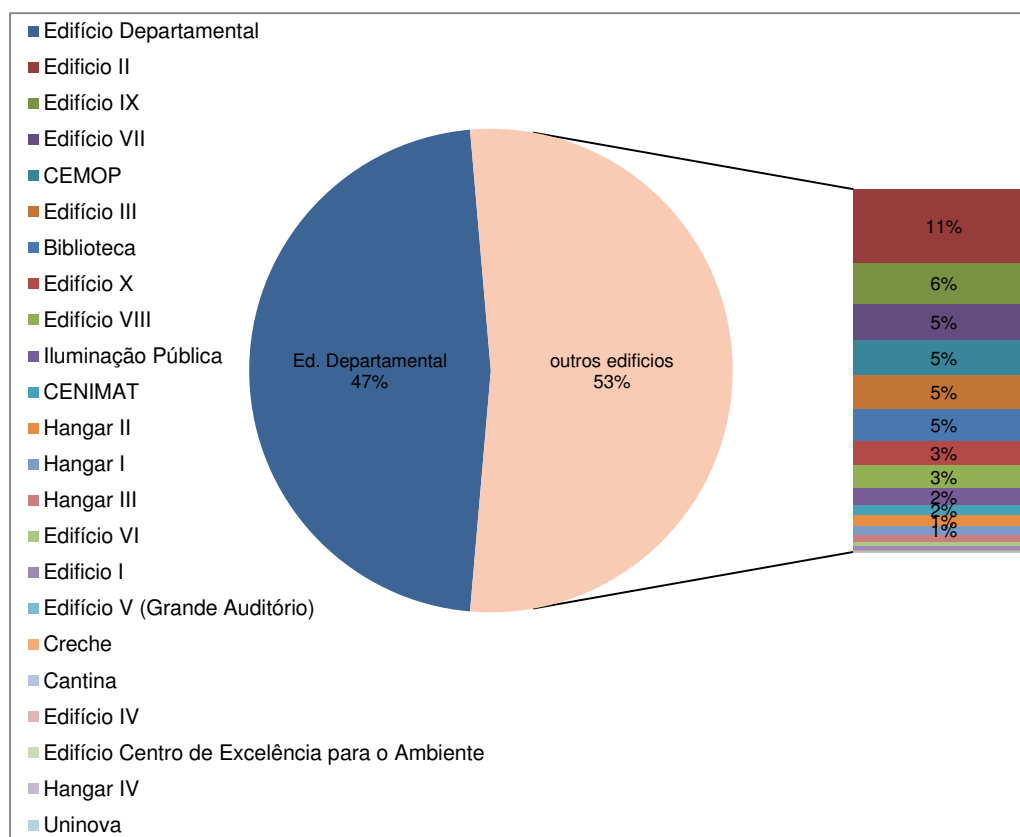


Figura 6.3 – Distribuição dos consumos de energia eléctrica na FCT/UNL por edifício (FCT/UNL, 2010).

6.2.2. Comportamentos

Nos últimos anos têm sido avaliados os comportamentos relacionados com as boas praticas em energia, dos utentes do *campus* da FCT/UNL. Através de questionários e diagnósticos conseguiu-se apurar alguns resultados relevantes para esta análise.

Os comportamentos da população da FCT/UNL inquirida em 2007 (no âmbito de uma dissertação de mestrado) possuem um elevado potencial de poupança, principalmente no consumo *stand by* e *off power* dos equipamentos de escritório e na utilização dos equipamentos de climatização, através da correcta regulação da sua temperatura. Nos laboratórios a falta de manutenção dos equipamentos e o consumo *off power* são pontos de ineficiência (Santos, 2010).

O levantamento sobre o comportamento da população da FCT/UNL revelou que ainda existe algum desconhecimento sobre as melhores práticas de eficiências energética a adoptar por parte dos alunos, funcionários e docentes que responderam ao questionário realizado (Santos, 2010).

Ainda existem mitos, que fazem com que se tomem atitudes ineficientes, como pensar que é preferível deixar a iluminação ou o computador ligados porque isso aumenta o tempo de vida dos equipamentos ou diminui o consumo de energia.

O desconhecimento ou falta de sensibilização para o consumo em *stand by* ou *off-power*, leva a que a maioria dos docentes e funcionários não docentes não desligue os equipamentos de escritório, nem os desliguem da corrente, podendo atingir os 3% do consumo de electricidade de alguns dos edifícios estudados (Santos, 2010).

Tabela 6.2 – Resumo do potencial de poupança estimado para alguns edifícios da FCT/UNL (Santos, 2010).

	Medidas	P. Poupança (kWh/ano)	P. Poupança total (%)	Período de retorno (anos)	Custo investimento (€)
Ed. II	Equipamentos de escritório	7 773	1%	-	-
	Instalação balastros electrónicos	36 756	7%	2	14 232
	Sensores de ocupação WC	1 843	0%	0,8	221
	Sensores corredores	48 344	9%	0	388
	Subtotal	84 510	15%	0,9	14 840
Ed. VII	Equipamentos de escritório	6 433	1%	-	-
	Instalação balastros electrónicos	18 825	4%	3,7	15 937
	Sensores de ocupação WC	2 151	0%	1	552
	Subtotal	24 254	5%	1,65	16 489
Ed. VIII	Equipamento de escritório	3 073	1%	-	-
	Balastros electrónicos	19 502	5%	3,1	13 031
	Sensores de ocupação WC	5 906	2%	1	588
	Sensores corredores	25 063	7%	-	547
	Subtotal	47 350	13%	1,9	14 167
Ed. IX	Equipamento de escritório	5 352	1%	-	-
	Balastros electrónicos	15 469	0	3,7	13 795
	Sensores de ocupação WC	2 664	1%	1,1	368
	Sensores corredor	20 501	4%	-	616
	Subtotal	41 363	10%	2,5	14 778
Ed. X	Equipamento de escritório	9820	3%	-	-
	Balastros electrónicos	12825	4%	-	-
	Sensores de ocupação WC	2 172	1%	2,1	441
	Sensores corredor	10161	3%	0,0	368
	Subtotal	32510	10%	1,9	809
TOTAL		484 620	5%	1,7	122 167

Quanto às respostas relativas às condições de temperatura no interior dos edifícios, a confirmar-se o resultado das respostas que podem, contudo, resultar de uma interpretação errada, a grande maioria das pessoas não tem a percepção da forma correcta para climatizar os espaços. A temperatura interior deve ser mais elevada no Verão e mais baixa no Inverno, uma vez que basta um pequeno acréscimo ou decréscimo de temperatura para que exista conforto em relação ao exterior, até porque o tipo de roupa utilizada também varia de estação para estação. Consequentemente, existem ainda pessoas que deixam as janelas abertas quando o ar condicionado está em funcionamento. Este acto é, naturalmente, contraproducente, levando

a que a janela aberta funcione numa razão oposta à do ar condicionado, fazendo com que o equipamento consuma mais energia para que o espaço se mantenha nas condições desejadas (Santos, 2010).

Nos laboratórios a manutenção da totalidade dos equipamentos não constitui uma prática corrente. Muitas vezes apenas os equipamentos mais sensíveis ou mais recentes possuem manutenção regular feita pela marca, fabricante ou fornecedor. A eficiência energética não é um ponto considerado aquando da sua aquisição.

Grande parte da ineficiência verificada poderia ser evitada através da mudança de comportamentos, sensibilização e formação. No entanto, existem barreiras relativas à própria construção dos edifícios que não permitem que determinados comportamentos ocorram, como a iluminação ineficiente de alguns espaços e as condições de conforto térmico, muito associados à qualidade da construção do edifício e ao seu isolamento térmico.

A maioria dos edifícios possui pontes térmicas não isoladas, alguns não possuem isolamento térmico da envolvente e têm vãos envidraçados com vidros simples. Este tipo de ineficiências leva a que exista desconforto e seja consumida mais energia através da climatização para repor condições aceitáveis.

6.3. Objectivos e metas

Por indicação da Direcção da FCT/UNL, nos próximos 3 anos deverá existir uma redução de cerca de 5% do consumo de energia. Isto perfaz um total de 428 MWh/ano, significando uma poupança em factura na ordem dos 115 000 €/ano.

Estima-se ainda que a implementação de um plano de eficiência energética transversal a todo o *campus* possa poupar cerca de 2 383 tep/ano no consumo de energia e 3 900 t/ano de emissão de CO₂. Calcula-se que o investimento seja superior a 800 000 € recuperado em 7 anos. O funcionamento de um projecto desta envergadura estender-se-á até 2020, cumprindo as metas do Programa ECO.ap.

Tabela 6.3- Características do projecto de eficiência energética da FCT/UNL.

Ponto de partida (ano 2010)	Área bruta	104 232 m ²
	Consumo de Energia	2 383 tep/ano
	Emissão de CO ₂	3 900 t/ano
	Factura de energia	800 300 €/ano
Projecto de Eficiência Energética	Investimento	280 000 €
	Período de retorno	7 anos
	Redução	5%/ano
Estratégia para 2020 – 20% de redução [ECO.ap]	Redução da factura	20%
		160 063 €/ano
	Redução de emissões de CO ₂	20%
		780 t/ano

O projecto de eficiência energética dirigido aos 22 edifícios do *campus* da Caparica baseia-se numa metodologia de apuramento de cenários, tendo como horizonte os valores regulamentares, e dimensionando as diversas hipóteses através de simulação dinâmica. O plano incidirá tanto ao nível da caracterização da envolvente do edifício como da caracterização dos sistemas e infra-estruturas que o compõem. Também os balanços energéticos dos edifícios e equipamentos é uma análise fundamental que deve estar articulada com a análise das facturas de fornecimento de energia.

Caracterização da envolvente do edifício

A avaliação da qualidade da envolvente dos edifícios, obtida da análise detalhada dos elementos de projecto de arquitectura, nomeadamente das peças escritas e desenhadas, é um factor fundamental para a determinação dos impactos da envolvente nas necessidades de climatização do edifício. Também será analisada a orientação dos edifícios, a área (por orientação) e a constituição das fachadas (opaca e envidraçada), das coberturas e dos pavimentos e das soluções de sombreamento, se existirem. Esta caracterização é fundamental para o processo de simulação dinâmica energética do edifício (em detalhe neste capítulo), destinada a quantificar os consumos energéticos e propor melhorias, se aplicáveis.

Caracterização das infra-estruturas energéticas do edifício

A caracterização das principais infra-estruturas energéticas dos edifícios prevê a avaliação dos principais sistemas energéticos existentes, através da análise das peças escritas e desenhadas dos projectos de AVAC, iluminação, AQS, etc.

De entre os equipamentos a registar, destacam-se os seguintes:

- Equipamento de produção ou de transferência (permutadores) de energia térmica, água gelada e água quente;
- Unidades autónomas de climatização (UAC);
- Unidades de tratamento de ar (UTA);
- Unidades de ventilação (UV);
- Bombas de circulação e respectivas tubagens;
- Unidades terminais de ar condicionado e condutas;
- Sistemas de regulação e controlo das instalações de ar condicionado;
- Depósitos de água quente;
- Depósitos de água gelada (bancos de gelo);
- Equipamento de iluminação e respectivos sistemas de controlo;
- Equipamentos específicos de grande consumo em utilização do edifício.

Balanço energético do edifício e equipamentos

O balanço energético das instalações permite obter uma desagregação do consumo de energia para os vários sectores ou utilizações finais. Pode ser efectuado num esquema anual, relacionando as formas de energia comercial utilizadas no edifício (electricidade e combustíveis) com as diferentes utilizações finais (aquecimento ambiente, arrefecimento, ventilação, iluminação, águas quentes sanitárias, cozinha e outros).

O balanço energético deve ser realizado com base no cruzamento de dados de vários procedimentos distintos:

- Análise detalhada da variação mensal da facturação anual das diversas formas de energia;
- Medições efectuadas aos principais equipamentos;
- Medições de diagramas de carga eléctrica dos principais equipamentos;
- Medições de caudais de ar;
- Recolha de dados provenientes de contadores parciais de energia;
- Cálculos efectuados com base na caracterização dos equipamentos instalados e no respectivo regime de exploração;
- Simulação do edifício utilizando modelos dinâmicos para obtenção dos consumos de aquecimento, arrefecimento e ventilação.

Análise de facturas de energia

Para além da informação já referida, a análise das facturas de energia térmica e, em especial, de electricidade, permite identificar um conjunto de medidas de fácil e rápida implementação, nomeadamente ao nível da verificação da opção tarifária, da distribuição dos consumos por horas cheia, vazio e ponta, energia reactiva, e a evolução das potências tomadas e contratadas, bem como a influência do clima no consumo energético do edifício.

É através desta análise que se consegue determinar o valor do IEE – Índice de Eficiência Energética por método de cálculo simples, e posicionar o edifício nas indicações regulamentares comparando o IEE obtido com o IEE de referência. Esta é uma fase importante que condiciona o desenvolvimento do processo de certificação energética.

A diversidade de situações, espaços, usos e épocas de construção faz deste projecto, uma análise rica em diversidade de conteúdos e segmentada em várias fases, como se apresenta de seguida:

Tabela 6.4 – Fases do projecto de eficiência energética da FCT/UNL.

	Fases	Descrição das actividades a desenvolver
1	Recolha de dados de realização de medições	<p>Nesta fase pretende-se recolher todos os dados disponíveis com interesse relevante para o estudo, através de equipamentos de medida que já se encontrem instalados, como por exemplo, caudais, temperaturas, leituras de contadores, etc. É ainda nesta fase, que estão contempladas entrevistas pessoais sobre as normas e regras operacionais, modos de funcionamento, horas de trabalho, problemas habituais, etc.</p> <p>Esta fase compreende a recolha de toda a informação possível e útil para a elaboração da análise, começando por fazer todas as medições necessárias à identificação dos fluxos energéticos do edifício através da instalação de instrumentos de medida, analisando os equipamentos consumidores intensivos de energia e tentando identificar os consumos pelos principais usos finais.</p> <p>Assim, nesta fase serão recolhidos todos os elementos necessários para a elaboração de um balanço global a cada instalação. Quando existirem equipamentos consumidores intensivos de energia será elaborado um balanço de massa e energia a esses equipamentos, com o intuito de determinar o respectivo rendimento, tendo em vista a sua regulação, controlo e manutenção mais adequada, assim como a implementação de sistemas de recuperação de energia. Exemplos desta situação são as caldeiras e os grupos de produção de água gelada.</p> <p>O levantamento dos dados energéticos é agrupado pelos principais usos finais, de forma a serem estabelecidos os diagramas de fluxo, quantificando os fluxos de massa e energia.</p> <p>Neste contexto, serão efectuadas as seguintes medições:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registo dos parâmetros eléctricos; • Registo da temperatura nas zonas climatizadas; • Realização de termografia para a detecção de perdas nos sistemas de maior consumo. <p>Desta forma é possível obter diagramas de carga eléctricos diários e simultâneos da instalação global e dos circuitos eléctricos relativos aos principais equipamentos energéticos/ zonas.</p> <p>Para produção e distribuição de água quente ou água gelada, a análise deve basear-se na determinação dos coeficientes de conversão de energia primária em secundária, calculados com base nos rendimentos da produção (obtido pelo método das perdas) e distribuição (consoante o comprimento, diâmetro e grau de isolamento térmico das tubagens) e nos respectivos consumos de combustível.</p>
2	Análise técnica da situação energética do edifício	<p>Com os dados e as medições recolhidas deverá realizar-se uma análise técnica da situação energética do edifício, obtendo balanços de energia dos principais equipamentos consumidores ou produtores de energia, com o objectivo de detectar as possibilidades de melhoria.</p>
3	Realização do Plano de Racionalização de Energia	<p>Com os resultados obtidos da análise efectuada na fase anterior será elaborado um relatório que contemple o Plano de Racionalização Energética (PRE), o qual deverá ser modular, escalonado e distribuído num período de tempo adequado. O PRE é um importante instrumento previsto no RSECE.</p> <p>O plano proporá as eventuais medidas a serem adoptadas de uma forma progressiva, desde as mais simples, que requerem pouco investimento, até às de maior dimensão e necessidade de maior investimento.</p>

	Fases	Descrição das actividades a desenvolver
4	Simulação Dinâmica do Edifício	<p>O objectivo da simulação dinâmica de edifícios consiste em quantificar, com o maior rigor possível, os consumos horários anuais de energia necessários à manutenção das condições de conforto interiores estipuladas pelos utilizadores num determinado período, tendo em conta as características da envolvente e dos sistemas activos instalados e as condições climáticas do local, avaliando o impacto da introdução de determinadas alterações, na envolvente, nos sistemas de climatização, ou nos padrões de utilização, ou ainda através do controlo em termos de economia de energia.</p> <p>O RSECE prevê o recurso a modelos de simulação dinâmica multizona para apoio a auditorias em grandes edifícios de serviços, e a utilização de metodologias mais simplificadas (modelos unizona) para os pequenos edifícios de serviços. Existe um grande número de ferramentas disponíveis para esse efeito, sendo que os programas aptos para utilização, no âmbito do RSECE, são os acreditados pela norma ASHRAE 140-2004 .</p>

Simulação dinâmica

Para proceder à simulação dinâmica de um edifício utilizando *softwares* específicos, é necessário dispor de um levantamento detalhado das características geométricas e construtivas do edifício, da sua organização espacial interna por zonas, dos sistemas de climatização existentes, incluindo a geração de calor e de água refrigerada, e também dos sistemas que representem ganhos de calor interno (iluminação e outros equipamentos). Para além destes elementos, é necessário conhecer os factores de carga e de utilização (*schedules*) dos sistemas introduzidos e da própria ocupação. Por último, é necessário dispor também do ficheiro climático para a localidade em que se localiza o edifício.

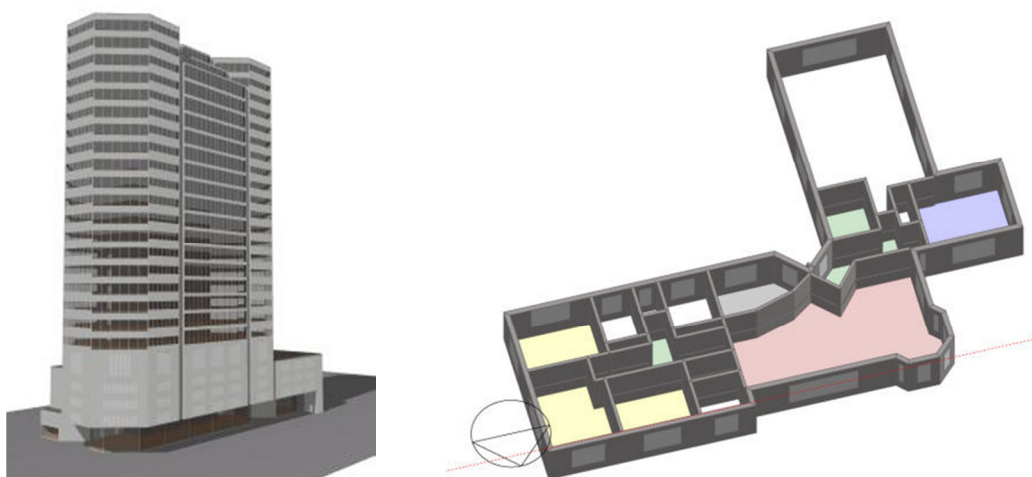


Figura 6.4 - Modelo 3D de um edifício criado através de simulação dinâmica (adaptado de DesignBuilder)

Toda a informação a introduzir deve ser mais rigorosa possível de modo a obterem-se resultados fiáveis. Uma vez introduzida a informação relativa à caracterização de equipamentos e sistemas, o modelo deve ser calibrado e parametrizado, isto é, deve-se proceder a ajustamentos nos *schedules* para que os resultados obtidos estejam de acordo com as medições efectuadas no local.

Uma das grandes vantagens da utilização de ferramentas de simulação dinâmica de edifícios consiste na avaliação, mais ou menos rigorosa, dos impactes da implementação de medidas. A seguinte tabela apresenta uma série de alterações cuja contribuição pode, nesse sentido, ser objecto de análise técnica.

Tabela 6.5 - Medidas de eficiência energética susceptíveis de análise através de simulação dinâmica (Design Builder, 2010).

Componente do edifício	Medidas de eficiência energética
Envolvente	<ul style="list-style-type: none"> • Isolamento de paredes, tectos, pisos, etc. • Revestimento de paredes, • Forma e orientação da parte construída
Envidraçados	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de janelas e/ou clarabóias • Sombreamento exterior e interior de janelas • Orientação de janelas, área de janelas e/ou clarabóias
AVAC	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de sistema • <i>Freecooling</i> • Redefinição de <i>setpoints</i> • Recuperação de calor

A simulação dinâmica dos edifícios é uma fase fundamental para averiguar a disponibilidade técnica e estimar potenciais de poupança para cada medida de eficiência energética. Desta forma, consegue-se fixar prioridades para as várias iniciativas programadas e previamente estudadas.

Embora exista uma multiplicidade de programas de simulação disponíveis, o funcionamento básico e a geometria deste tipo de *software* é comum, sendo representado pela figura 6.5.

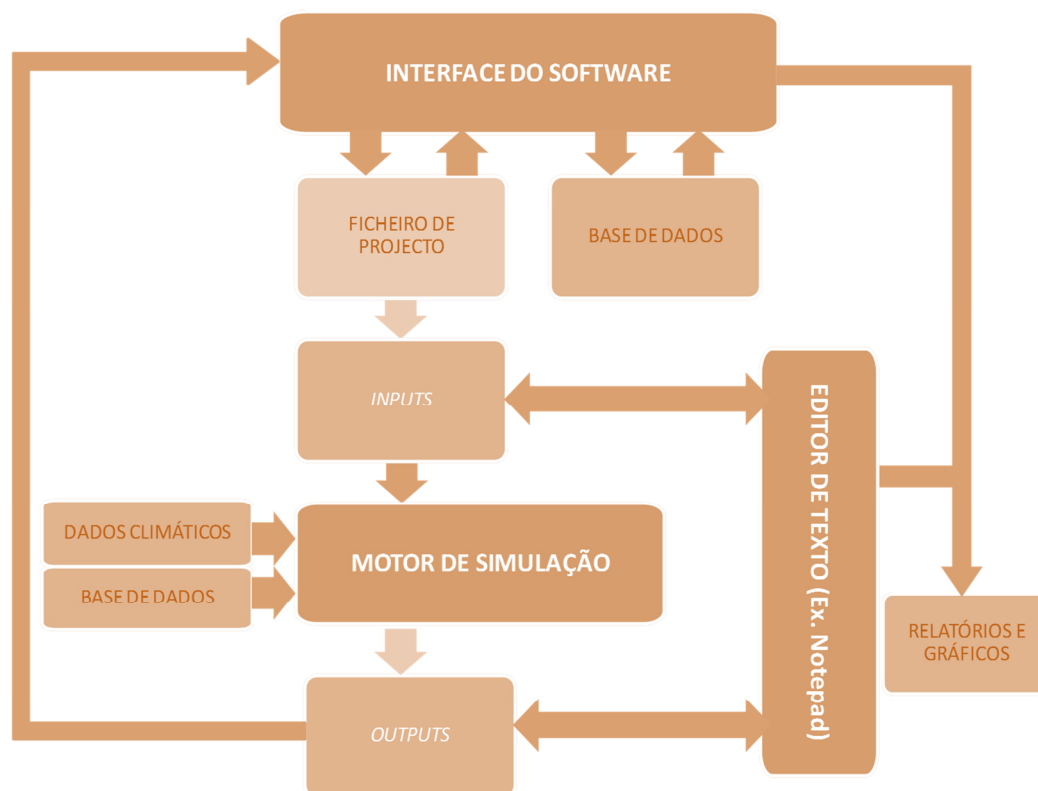


Figura 6.5 - Arquitectura básica de um *software* de simulação dinâmica (Galp Energia, 2011).

Os *outputs* mínimos do modelo, necessários para verificação do RSECE, são quer para os perfis reais quer para os perfis nominais de utilização:

- Consumo para aquecimento/arrefecimento ambiente;
- Consumo de bombas e ventiladores associados aos sistemas de climatização;
- Outros consumos desagregados de:
 - Iluminação
 - Equipamentos
 - Ventilação
 - Sistemas de frio (caso seja aplicável)
 - Sistemas e equipamentos associados à produção de AQS
 - Sistemas de produção própria de energia (energia solar térmica e fotovoltaica, co-geração, etc.)
 - Consumos desagregados por tipo de energia final
 - Impacto das medidas de melhoria propostas nos consumos obtidos por simulação, quer em condições nominais quer em condições reais de utilização.

Proposta de Plano de Acção

O Plano de Acção para a Eficiência Energética do *campus* da FCT/UNL terá de passar necessariamente por quatro grandes áreas: climatização, iluminação, qualidade do ar interior, manutenção e exploração. Tem também de estar articulado com os requisitos regulamentares previstos no RSECE bem como as orientações da norma ISO:14 001.

Climatização	<ul style="list-style-type: none"> • Redução das cargas térmicas nos edifícios; • Redução das potências instaladas dos sistemas energéticos de climatização, (dimensionamento); • Regulação do conforto térmico; • Sensibilização para a correcta utilização dos equipamentos.
Iluminação	<ul style="list-style-type: none"> • Aproveitamento da iluminação natural; • Redução da potência instalada de iluminação; • Substituição de balastros electromagnéticos e de lâmpada pouco eficientes, por sistemas mais eficientes; • Instalação de comandos dos sistemas de iluminação (tecnologias, localização); • Sensibilização dos utilizadores quanto à utilização.
Qualidade do Ar Interior (QAI)	<ul style="list-style-type: none"> • Higiene dos equipamentos e instalações; • Controlo e verificação dos parâmetros da QAI.
Manutenção/ Exploração	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimento que garanta as condições de exploração e manutenção das instalações energéticas, de uma forma eficiente e sustentável; • Plano de Manutenção Preventiva (por edifício e por equipamento); • Formação específica do pessoal técnico afecto às operações de condução de manutenção das instalações; • Organização dos projecto de instalações eléctricas e de AVAC (telas finais).

Grande parte da estratégia passa pela revisão dos procedimentos de manutenção dos edifícios e equipamentos, que se estima que contribuem directamente para a redução dos consumos energéticos. Assim, a primeira fase passa pela organização interna de procedimentos e informação, de forma a disponibilizá-la, sempre que necessário, aos técnicos envolvidos.

O Plano de Acção deverá contemplar as seguintes fases:

Fase 0:	Recolha inicial de informação, registos históricos, procedimentos
Fase I:	Recolha de dados e realização de medições
Fase II:	Análise técnica da situação energética dos edifícios
Fase III:	Plano de Racionalização de Energia (PRE)
Fase IV:	Simulação dinâmica dos edifícios

Nas diversas fases deverá ser compilado material relevante para proceder à análise de cada edifício. Dever-se-á fazer um elenco de prioridade em função do consumo de cada edifício existente.

Genericamente propõe-se como metodologia do Plano de Acção o seguinte esquema:

1. DESCRIÇÃO E DADOS GERAIS DO EDIFÍCIO

2. FORNECIMENTOS ENERGÉTICOS

Energia Eléctrica:

- Desagregação e distribuição dos consumos de energia eléctrica;
- Descrição das instalações eléctricas;
- Descrição dos equipamentos de consumo intensivo;
- Análise dos valores registados/medidos.

Gás:

- Desagregação e distribuição de consumos de gás;
- Descrição da instalação de gás: equipamento e processos consumidores;
- Análise dos valores registados nos gases de combustão.

Outros combustíveis:

- Distribuição de consumos;
- Descrição das instalações: equipamentos consumidores;
- Análise dos valores registados.

Energias Renováveis:

- Estudo de viabilidade da incorporação das energias renováveis na cobertura.

Água:

- Circuitos de refrigeração em ciclo aberto.

3. CONTABILIDADE ENERGÉTICA

- Análise da medida/solução;
- Economia da energia anual;
- Potencial de poupança (redução de consumo/custo anual);
- Investimento que a medida implica;
- Período de retorno.

4. PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DAS MELHORIAS ENERGÉTICAS

- Análise comparativa obtida através de simulação dinâmica
- Prioridades
- Objectivos e metas

5. PLANO PARA A CERTIFICAÇÃO RSECE

- Validação dos técnicos de instalação e manutenção (TIM)
- Validação do técnico responsável de funcionamento (TRF)
- Validação do Plano de Racionalização de Energia (PRE) do edifício

6. VERIFICAÇÃO E CONTROLO

- Programação de Auditorias Energéticas

6.4. Exemplos de medidas que podem ser seleccionadas

É possível estimar os efeitos da aplicação de medidas de eficiência energética. Neste capítulo apresentam-se alguns projectos que sustentam a decisão na implementação de medidas concretas nos edifícios da FCT/UNL. A tabela seguinte faz o enquadramento das medidas estudadas para alguns edifícios do *campus* (Marcelino, 2010).

Tabela 6.6 – Estimativas dos potenciais de poupança associados a cada medida de eficiência energética (adaptado de Marcelino, 2010).

Medida/Solução	Potencial de Poupança		
	%	GWh/ano	(€)
Sistema de gestão e controlo de energia (EMCS)	30 %	2,5	240 000
Iluminação	35 %	3,0	280 000
Isolamento e vãos envidraçados	15 %	1,3	120 000
Total		6,8	640 000

Da auditoria energética realizada ao edifício Departamental (principal consumidor de energia do *campus*), foram determinados alguns potenciais de poupança ligados a medidas de eficiência energética e de utilização racional de energia, que se resumem na tabela seguinte:

Tabela 6.7 - Potenciais de poupança ligados a medidas de eficiência energética e de utilização racional de energia no edifício Departamental (Gaspar, 2002).

Medidas de eficiência energética	Economia anual de energia			Redução CO ₂	Investimento	Períodos de retorno
	GJ	tep	€			
Compensação de energia reactiva	-	-	7 758	-	9 976	1,3
Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos nos corredores	190	15,28	3 419	27	14 764	4,3
Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos nas salas de aula e gabinetes	284	22,86	5 115	40	22 506	4,4
Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos nos laboratórios	259	20,82	4 660	36	21 069	4,5
Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos nas instalações sanitárias	29	2,37	530	4	2 394	4,5
Substituição de lâmpadas incandescentes por economizadoras	88	7,11	1 590	12	499	0,3

Medidas de eficiência energética	Economia anual de energia			Redução CO ₂	Investimento	Períodos de retorno
Intalação de sensores de presença nas instalações sanitárias	77	6,18	1 384	11	2 494	1,8
Regulação dos parâmetros de combustão	9	0,23	101	1	-	-
Redução do tempo de funcionamento das bombas de circulação	41	3,28	733	6	-	-
Passagem do funcionamento das bombas de circulação para as horas de vazio	-	-	219	-	-	-
Sistema de gestão de energia	873			112	17 500	1,2
Total	1 849	140	40 192	249	91 202	2,3

Passados praticamente 10 anos desde que foi feita a auditoria, grande parte das medidas propostas ainda não foram implementadas, devido ao investimento associado.

Um grande passo na estratégia de eficiência energética da FCT/UNL é a automatização dos sistemas e integração de sistemas automáticos de gestão e controlo da energia. O consumo em *stand by* e *off power* dos equipamentos de escritório representam cerca de 10% do consumo deste tipo de equipamentos. A instalação de mecanismos, como as fichas corta corrente e a alteração do comportamento dos utilizadores permitiria eliminar este tipo de consumo (Santos, 2010).

A instalação de balastros electrónicos permite a poupança de 20% da energia gasta em iluminação e o aumento em cerca de 50% do tempo de vida útil das lâmpadas fluorescentes. Visto que a iluminação na maior parte dos edifícios do *campus* é feita à custa de lâmpadas fluorescentes com balastros magnéticos existe um potencial de poupança elevado. É ainda referido que os sensores de ocupação em áreas comuns permitem poupanças que podem atingir os 30%.

De seguida, é dado um exemplo relativamente à automatização da caldeira utilizada para produção de água da caldeira que serve a climatização do edifício X.

Actualmente a caldeira funciona ininterruptamente (funcionamento 24h durante todos os dias) durante todo o Inverno: cenário 0. Na figura 6.6 é apresentada uma comparação dos custos de exploração anuais entre o cenário 0 e os dois cenários estudados:

- cenário 1 - funcionamento 24h nos dias úteis
- cenário 2 – funcionamento 13h nos dias úteis

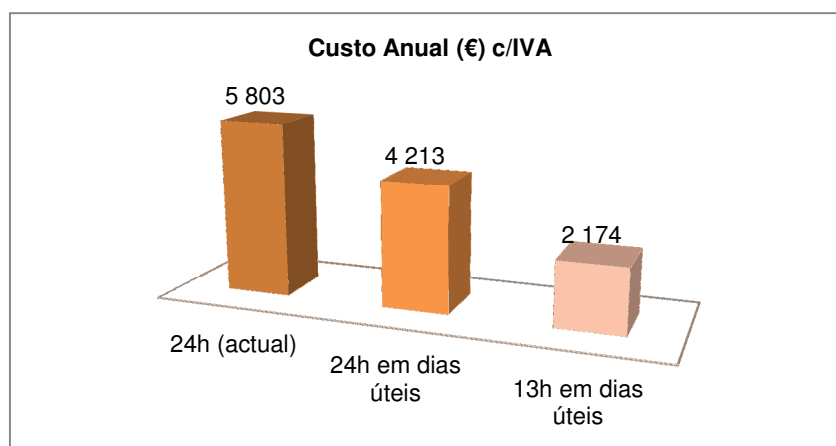


Figura 6.6 – Comparação entre os custos de exploração anuais de dois cenários e o custo de exploração do sistema de produção de quente instalado (FCT/UNL, 2011).

Verifica-se de imediato, que o cenário mais rentável relativamente ao cenário 0 é aquele em que colocamos a caldeira a funcionar 13h/dia e apenas em dias úteis (cenário 2). Tal como é possível verificar na tabela 6.8, a diferença é de cerca de 2,5 t de gás propano por ano o que equivale a uma diferença de 3 629 €/ano.

Tabela 6.8 – Análise comparativa de cenários relativamente ao estado actual (FCT/UNL, 2011).

Cenário	Consumo anual de gás propano (t)	Custo anual c/IVA (€)	Poupança gerada (t)	Poupança gerada (€)
0 24h (actual)	4,02	5 804	-	-
1 24h em dias úteis	2,92	4 214	1,10	1 590
2 13h em dias úteis	1,50	2 175	2,51	3 629

No entanto o cenário 2 supracitado implicará a integração de um mecanismo de automatização da caldeira que garanta o funcionamento tal como o previsto, evitando a necessidade de ligar e desligar a caldeira, manualmente todos os dias. Outra solução, para rentabilizar a exploração, passaria por colocar um termóstato num local central do edifício que permita controlar a função *on/off*, às 7H00 e 20H00 respectivamente, e que assegure o funcionamento em contínuo da caldeira tendo como referência a temperatura de conforto programada.

Falamos de um investimento, neste caso concreto, estimado na ordem dos 2 500 €, e portanto recuperável no mesmo ano. É expectável que grande parte das medidas a implementar no âmbito da racionalização/eficiência energética do *campus*, passem por situações similares: baixo custo de investimento e períodos de retorno curtos. Considera-se que estas são as situações prementes e as mais fáceis de concretizar no crítico período económico que se atravessa. Apesar de muitas das medidas não representarem investimento insustentáveis, são sempre difíceis de implementar por não existir inscrição e cabimentação nos orçamentos.

Então, de grosso modo, podemos prever que com a aplicação de medidas activas de eficiência energética teremos um potencial de poupança de aproximadamente

Tabela 6.9 – Resumo dos potenciais de poupança estimados.

Medida/Solução	Potencial de Poupança (%)	Investimento (€)	Períodos de retorno	Potencial de Poupança anual (€)
Sistema de gestão e controlo de energia (EMCS)	30 %	250 000	1,7 anos	150 000
Iluminação	35 %	300 000	5,4 anos	56 000

7. CONCLUSÕES

7.1. Síntese

No actual contexto económico que o Mundo, a Europa e em particular, Portugal atravessam, o incentivo à eficiência energética é um passo importante para fortalecer a economia dando cumprimento a objectivos de sustentabilidade e de independência energética. O sector dos Serviços, que ocupa um lugar de destaque nos consumos nacionais, exige um esforço adicional, dada a sua complexidade, para implementar e pôr em prática o paradigma da eficiência energética. Tornar os edifícios de serviços eficientes e garantir o conforto térmico e a qualidade do ar interior nos índices regulamentares exige intervenções, tanto estruturais, como comportamentais, que exigem recursos humanos, técnicos e financeiros. Embora se trate frequentemente de investimentos compensadores, com ganhos de conforto ou períodos de retorno do investimento interessantes, a sua implementação é sujeita a diversas condicionantes.

A aplicação em Portugal, do Sistema de Certificação Energética e de Qualidade do Ar Interior (SCE), e do Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE), tem-se verificado ser um mecanismo insuficiente, por si só. Os estudos desenvolvidos indicam que a certificação não contribui directamente para a implementação de medidas concretas de eficiência energética. O principal factor que condiciona a sua aplicação é o custo de investimento inicial, ainda que os períodos de retorno dos investimentos sejam curtos e economicamente atractivos. Através de casos particulares, é perceptível que os mecanismos de controlo que levam à efectiva redução dos consumos energéticos em muitos edifícios de serviços são ineficazes e até mesmo inexistentes.

Trata-se pois, de uma questão por um lado organizativa, por outro de viabilidade financeira que poderá comprometer o percurso que até aqui se fez, seja ao nível das tecnologias e das soluções inovadoras, seja ao nível dos pacotes legislativos.

7.2. Resultados à escala do Município de Almada

O caso de estudo apresentado permitiu apurar que no Município de Almada há um enorme potencial de poupança energética e económica. A autarquia tem intervindo recentemente, propondo cumprir uma meta de redução de 20% no horizonte de 2020. A metodologia adoptada poderá ser adaptada para o universo dos 308 municípios portugueses. Salienta-se a existência de um número significativo de edifícios que são propriedade do Estado e que estão fora do alcance da intervenção autárquica. Assim, é fundamental que o Programa ECO.ap (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública) tome dimensão e economia de

escala, bebendo alguma da experiência que tem sido recolhida em casos de sucesso, e que seja coordenado com as iniciativas locais, contribuindo para os objectivos comuns. Também os objectivos do Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (PNAEE) podem beneficiar do funcionamento em rede, conseguido através da articulação entre as entidades. Contudo, neste âmbito, é fundamental que o Estado crie mecanismos de financiamento específico de intervenção nos edifícios que são sua propriedade.

O número de edifícios de serviços certificados está aquém do esperado quando entrou em vigor o Sistema de Certificação Energética e Qualidade do Ar Interior. O caso de Almada é exemplo disso mesmo. Neste momento é nulo o número de edifícios do Estado que têm certificação. Trata-se de um típico caso de mau exemplo do Estado regulador que não é cumpridor. Apesar do processo de certificação, por si só, não contribuir directamente para a redução dos consumos de energia, a contribuição das medidas referidas pelos peritos, e as rotinas de auditorias energéticas (e de manutenção), podem ser representativas na análise da redução de consumos. Em suma, a eficiência energética e a gestão estratégica da energia não podem ser consideradas aspectos marginais da actividade do Estado. Antes significa, um importante mecanismo de poupança da despesa pública que terá a sua repercussão no futuro.

7.3. Resultados à escala da FCT/UNL

Da análise feita, retiram-se duas conclusões fundamentais: por um lado a existência de deficiências e anomalias na arquitectura e construção dos edifícios de serviços e dos sistemas neles instalados; por outro, o uso incorrecto da energia nas diversas tipologias de instalações.

Muitas das medidas para reduzir os consumos são ao nível da correcção de anomalias, erros de arquitectura ou mal dimensionamento dos sistemas. Através do trabalho desenvolvido à escala organizacional, é perceptível que a correcção dos erros e anomalias representam investimentos elevados, mas compensadores a longo prazo. A dificuldade da implementação de medidas concretas está ao nível da indisponibilidade de recursos financeiros das instituições públicas e privadas.

As medidas tangíveis, que implicam sérias intervenções nos edifícios, são ao nível da substituição de sistemas de iluminação, isolamentos das fachadas, afinação de equipamentos e alteração dos sistemas consumidores intensivos de energia. Contudo, muitas das medidas são de fácil implementação, ao nível dos comportamentos dos utilizadores, que pode passar pelo uso correcto da iluminação e ventilação natural e inculcar novos hábitos relacionados com o ligar/desligar os equipamentos e a iluminação. Apesar da ventilação natural ser preferível em relação à utilização de AVAC, muitas das medidas estão direccionadas para a automatização e inteligência destes sistemas (quando existem), recorrendo a soluções e novas tecnologias de poupança energética. Aliado ao aumento do grau de exigência de conforto e de bem-estar dos

edifícios, deverá incentivar-se a procura de melhores soluções técnicas na utilização dos edifícios, a favor da redução do consumo e da factura.

7.4. Recomendações no âmbito do SCE

O Sistema de Certificação Energética e Qualidade do Ar Interior (SCE) e a Certificação Energética de Edifícios associada ao sistema, só poderá atingir e contribuir para os objectivos de redução de consumos nacionais de energia quando efectivamente existir a aplicação prática das medidas referidas nos Certificados Energéticos (CE) e Declarações de Conformidade Regulamentar (DCR) emitidas pelos Peritos Qualificados (PQ). Mas a questão nuclear coloca-se nos períodos de retorno e a forma como é feito o investimento inicial. Actualmente, a maioria das entidades detentoras de imóveis não dispõe de ferramentas financeiras que sustentem os elevados custos de intervenção.

Por comparação, os edifícios de habitação ocupam uma maior área e por isso um maior sucesso de aplicação do regulamento RCCTE do que o regulamento RSECE direccionado para os grandes edifícios de serviços e pequenos edifícios de serviços com climatização de potências superiores a 25 kW. No entanto, existe uma enorme preocupação relacionada com os pequenos edifícios de serviços, onde de forma geral, o conforto é baixo e a tentação é a de introduzir melhorias a baixo custo e de baixa qualidade. A experiência diz, no entanto, que as intervenções deste tipo poderão, a longo prazo, representar um maior custo directo (Lopes, 2010). Não nos podemos esquecer de que temos um clima ameno que favorece uma certa negligência e que por isso os níveis de utilização de energia são baixos.

São objectivos do RSECE definir as condições de conforto térmico e de Qualidade do Ar Interior (QAI) exigidas nos edifícios, melhorar a eficiência energética de todos os sistemas energéticos dos edifícios abrangidos (novos, reabilitações, e existentes), estabelecer regras de eficiência nos sistemas de climatização abrangidos, monitorizar as práticas de manutenção dos sistemas de climatização durante o seu funcionamento, bem como monitorizar a QAI nos edifícios durante o seu funcionamento corrente. No entanto, a Certificação Energética não é sinónimo de eficiência e racionalização da energia. Grande parte do problema reside nos pequenos edifícios de serviços sem climatização, abrangidos pelo RCCTE, que apresentam classes energéticas muito baixas. No entanto, e apesar de certificados, não implica que não estejam exactamente iguais, isto é, sem intervenção, passados 2 ou 3 anos posteriores à certificação. É a este nível que o SCE não actua e não suporta mecanismos de controlo, fiscalização e penalização destas situações.

O sucesso da implementação do RSECE terá de passar também pela notificação dos proprietários dos edifícios de serviços, criando um sistema de controlo e fiscalização de situações de irregularidade regulamentar, levando ao cumprimento e à certificação dos edifícios. Com esta dinâmica, incrementa-se o estudo e o conhecimento dos edifícios através da certificação realizada.

A classificação dos edifícios de serviços é feita por funcionalidade/uso. No entanto, sabe-se que muitas instalações estão mal dimensionadas e a funcionar mal ou de forma desregulada, por falta de rotinas de manutenção e auditoria. Para além da verificação sistemática da instalação, é necessário legislar sobre programas de rotina de auditoria e verificação da manutenção que sejam exigentes, porque, como se viu, o consumo de energia (e também a qualidade do ar interior) têm muito que ver com a manutenção e utilização correcta dos equipamentos.

Outra conclusão que se retira é a necessidade de verificação em dois momentos diferentes do ciclo de vida do edifício: fase de projecto e fase de operação dos valores e restrições regulamentares. Tudo o que seja o exercício profissional, o desenho, o projecto, a instalação e a manutenção, está sem inspecção no âmbito do SCE. Este prevê apenas duas fases distintas: ante e pós projecto.

Conforme muitos especialistas propõem, os Regulamentos que integram o Sistema de Certificação Energética terão de sofrer uma profunda revisão e adaptarem-se à realidade dos edifícios em Portugal. Esta é uma questão em grande destaque no âmbito de Comissões de Revisão dos Regulamentos criadas há cerca de um ano para este efeito.

Experiências anteriores demonstram que a aplicação cega de índices regulamentares de QAI induz um funcionamento acima das necessidades dos sistemas AVAC e de climatização, e naturalmente elevados consumos de energia. De facto, constata-se que o RSECE é um Regulamento muito restritivo, baseado em valores de referência sobredimensionados. É portanto necessário a flexibilização e simplificação do RSECE, considerando as necessidades efectivas associadas ao uso dos edifícios.

Apontada por muitos especialistas é também a questão do uso de indicadores energéticos nos concursos públicos, auditorias e cadernos de encargos. A este nível poderia vir a ser exigido que um edifício, uma vez reabilitado, passe de classe energética “G” para “B”, por exemplo. Mais: a nível do sector da Administração Pública, deveria ser exigido este compromisso quando o investimento público é utilizado para efeitos de reabilitação e/ou manutenção de grandes edifícios. Por outro lado, a distribuição das verbas no Orçamento de Estado poderia contemplar cativações específicas que, por sua vez, constituiriam um fundo de investimento em medidas de eficiência e racionalização da energia da própria entidade pública (Ascenso, 2011).

No sector do Estado, verifica-se um enorme incumprimento de normas e legislação em vigor, mas apesar de tudo, os domínios da segurança são sempre cuidadosamente tratados pelas questões de responsabilização que implicam. Ora, sob o ponto de vista das boas práticas, também as questões de climatização e conforto térmico deverão incorporar a responsabilização dos técnicos e projectistas de obra.

Isto dá campo a que muitas intervenções possam ser de qualidade insuficiente, energeticamente ineficientes, sem que alguém se queixe. A inspecção e auditoria das

reabilitações e substituição de sistemas têm de ser práticas correntes e deveriam ser asseguradas pela ADENE uma vez que a Administração Pública e os seus serviços não têm a competência técnica requerida para a intervenção neste campo. O Estado deveria incorporar uma autoridade de auditoria, inspecção e controlo, semelhante às que existem para as actividades económicas ou para as condições de trabalho, que tenha como missão assegurar os meios para pôr em prática esta superintendência.

Outra grande questão é ao nível da aplicação efectiva das medidas enunciadas nos Certificados Energéticos e Qualidade do Ar Interior e Declarações de Conformidade Regulamentar. O processo de certificação só fará sentido quando comprovadamente existir controlo sobre as medidas que se têm de tomar e aplicar sob o ponto de vista da poupança energética, e sobretudo criar metas de implementação que levem ao cumprimento. Os compromissos assumidos podiam estar associados a benefícios fiscais ou outro tipo de incentivo económico.

7.5. Desenvolvimentos futuros

Para dar seguimento ao presente estudo, diversos trabalhos poderão ser realizados, tanto ao nível do estudo do comportamento térmico dos edifícios de serviços, como ao nível dos instrumentos financeiros de incentivo aos proprietários (empresas e entidades públicas e privadas):

- Averiguar em detalhe o comportamento térmico dos pequenos edifícios de serviços com pior desempenho - a grande maioria - e estabelecer a análise comparativa entre regulamentos (RSECE e RCCTE) que seja indicativa de qual a estratégia e metodologia a adoptar para esta situação intermédia que existe actualmente;
- Estabelecer a relação entre as medidas efectivamente aplicadas e as medidas sugeridas pelos Peritos Qualificados para os edifícios de serviços, levaria a resultados esclarecedores no domínio do comportamento térmico e dos potenciais de poupança associados;
- Relacionar a estratégia portuguesa relacionada com as novas tecnologias e inovação enquanto alavanca para a dinamização do mercado das tecnologias de ponta a aplicar na reabilitação de edifício. A reabilitação dos edifícios vai ser um processo determinante e existem já uma série de campanhas da Comissão Europeia em preparação nesse sentido. Mas há sobretudo problemas de financiamento e de lógica de mercado. A análise económico-financeira dos impactos gerados à escala local, nacional e europeia poderá conduzir às perspectivas futuras, elencando também, a estratégia nacional relativamente ao incentivo das empresas nacionais (ex.: *softwares* de sistemas de gestão de energia) associadas a estes mercados em franca expansão.

BIBLIOGRAFIA

- Abreu, J. (2010). *Gestão Municipal e Empresarial de Energia em Edifícios Públicos e de Serviços: Estudo de caso município de Cascais*. Lisboa, Portugal: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- ADENE (2010). *Diversificação e eficiência energética - solar térmico* - Sistema de Incentivos PME e Pessoas Colectivas de Direito Privado sem Fins Lucrativos.
- ADENE (2010). Portugal Eficiência 2015. Workshop “Soluções energeticamente eficientes em edifícios públicos”, Portalegre.
- ADENE (2010). Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE). Workshop “Soluções energeticamente eficientes em edifícios públicos”, Portalegre.
- ADENE (2011). *Modelo Certificado Energético para edifícios de serviços abrangido pelo RSECE*. <http://www.adene.pt>; obtido em Agosto 2011.
- ADENE (2009). *Certificação Energética e Ar Interior*. Algés, Portugal: Agência para a Energia.
- ADENE (2010). *Perguntas & Respostas RSECE-Energia 2010*. Algés, Portugal: Agência para a Energia.
- AEA (2010). *Introdução à energia*. Agência Europeia do Ambiente. <http://www.eea.europa.eu/pt/themes/energy>; obtido em Setembro de 2011.
- Aelenei, D. (2010). *RCCTE Light*. Lisboa, Portugal: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
- Aelenei, D; Rato, V. (2010). *Curso de Formação de Peritos Qualificados e Projectistas RCCTE*. Lisboa, Portugal: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
- AGENEAL (2011). Plano de Actividades. AGENEAL, Almada.
- Aguiar, R.; Carvalho, M. J. (2007). *Manual de Instalação e Utilização do software SoITerm*. Lisboa, Portugal: Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, I.P.
- Arnold, V.(1989). *Mathematical Methods of Classical Mechanics*, Springer-Verlag.
- Ascenso, R. (2011) *Há escolas em Portugal onde as janelas não se podem abrir!*. Revista Climatização – artigos. <http://www.climatização.pt> ; obtido em Março de 2011.
- Barros, L. (1985). Trabalhos Arqueológicos nos Paços do Concelho de Almada, Almadán, nº 4 e 5. Almada.
- Bento, J. (2010). SelfEnergy – Equipamentos Desportivos. Workshop “Soluções energeticamente eficientes em edifícios públicos”, Portalegre.
- Caetano, M., Araújo, A. Nunes, A. Nunes, V. e Pereira, M. (2009). *Accuracy assessment of the CORINE Land Cover 2006 map of Continental Portugal*, Relatório técnico, Instituto Geográfico Português.

- Caetano, M., Nunes, V. e Nunes, A. (2009). *CORINE Land Cover 2006 for Continental Portugal*, Relatório técnico, Instituto Geográfico Português.
- Calado, A., Fouto, A.R. (2000). *Levantamento Ambiental 2000 ao Campus da Caparica – Relatório Base*, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Caparica. Portugal.
- Camelo, S.; Pina dos Santos, C.; Ramalho, A.; Horta, C.; Gonçalves, H.; Madonado, E. (2006). Regulamento do Sistemas Energéticos e de Climatização em Edifícios. Manual de Apoio à aplicação do RSECE. INETI – Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, Lisboa.
- Casa Certificada. (s.d.). *Quantas classes energéticas existem?*. Obtido a 13 de Setembro de 2011, de Casa Certificada: <http://www.casacertificada.pt/perguntas/>
- Córias e Silva, V.; Soares, I. (s.d.). *A Revisão dos Projectos como Forma de Reduzir os Custos da Construção e os Encargos da Manutenção de Edifícios*. Lisboa, Portugal.
- Comissão Europeia (2010). Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões - Energia 2020 – Estratégia para uma energia competitiva, sustentável e segura. Bruxelas.
- Covenant of Mayors (2010). *Covenant of Mayors*. Committed to local sustainable energy. Obtido através do site [http:// www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu)
- Cravino JP. (2005). Energias. Universidade da Beira-Interior.
- DGEG (2011). Balanços energéticos - Indicadores Económicos. Direcção Geral de Energia e Geologia. <http://www.dgge.pt/>; obtido a 5 de Agosto de 2011.
- DGEG (2004). *Guia para Instaladores de Colectores Solares*. Direcção Geral de Energia e Geologia, Lisboa.
- DGEG (2011). Energia em Portugal. Direcção Geral de Energia e Geologia, Lisboa.
- DGEG (2011). Estatísticas-Balanços Energéticos. Obtido em 10 de Setembro de 2011, de Direcção Geral de Energia e Geologia: <http://www.dgge.pt/>
- DG-Energy (2011). *A strategy for competitive, sustainable and secure energy*. Directorate-General for Energy, Publications Office of the European Union, Luxemburg.
- DGOTDU (2005). *Vocabulário de Termos e Conceitos de Ordenamento do Território*. Lisboa: Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.
- Direcção Geral de Energia - Ministério da Economia. (2009). *Eficiência Energética nos Edifícios*. Direcção Geral de Energia - Ministério da Economia, Portugal.
- DR (2007). Código das Actividades Económicas – 3.ª Revisão.
- EC (2010). Saving our energy. European Commission, Bruxelas.
- EC/ECB/IMF (2011). *Portugal: memorandum of Understanding on Specific Economic Policy Conditionality*. Lisboa, Portugal.
- EDP - Energias de Portugal. (s.d.). *ECO - Programa de eficiência energética*. Obtido de EDP: <http://www.eco.edp.pt>
- EEA (2008). *Energy and environment report 2008*. Copenhaga: European Environment Agency.

- Eficiência Energética. (2010). Portal das Energia Renováveis (PER) <http://www.eficiencia-energetica.com/index.html>
- EnerBuilding (2008). *A utilização racional de energia em edifícios públicos*. DECO, Lisboa.
- ERSE (2010). Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica. Entidade Reguladora de Serviços Energéticos, Lisboa.
- ESTIF (2008). Solar Thermal Markets in Europe: Trends and Market Statistics 2007.
- EU (2011). site do Pacto dos Autarcas (<http://www.eumayors.eu/>) – consultado a 4 de Agosto de 2011.
- European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs. (2009).
- European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. (2007). 2020 vision.
- European Commission, Institute for Prospective Technological Studies. (2008).
- European Photovoltaic Technology Platform. (2007). Building Integrated Photovoltaics: a new design opportunity for architects. European SUNRISE Project, Bruxelas.
- European Solar Thermal Industry Federation, Bruxelas.
- European Union. EuroACE, Holanda.
- Eurostat (2008). Energy: Yearly statistics 2006. European Communities, Luxemburgo.
- Eurostat (2008). EU27 energy dependence rate at 54% in 2006.
- Ferreira, M. (2009). A eficiência energética na reabilitação de edifícios. Lisboa, Portugal: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Flores, A. (1985). Almada Antiga e Moderna, Almada, Portugal.
- Freitas C.; Machado, P.; Cleto, J.; Sousa, C. (2011). O processo de adesão ao Pacto dos Autarcas em Almada. CMA/AGENEAL, Sertã.
- Gaspar, C. (2002). Relatório de Auditoria Energética ao Edifício Departamental da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. ADENE.
- Gonçalves, H.; Cabrito, P. (2006). *Edifício Solar XXI: Um Edifício Energeticamente Eficiente em Portugal*. Lisboa, Portugal.
- Henriques, F. (2007). Reabilitação térmica de edifícios. Portugal.
- IDEM (1985) Igreja de Santa Maria do Castelo, Almadã, nº 4 e 5, Almada.
- IEA (2010). *Energy Technologies perspective, 2010 – Scenarios and Strategies to 2050*. International Energy Agency. Paris, France.
- IEEA. (2008). Guidebook on energy intelligent retrofitting. Intelligent Energy Europe Agency, Bruxelas.
- INE (s.d.). Portal de Estatísticas Oficiais. Obtido em 20 de Março de 2011, de Instituto Nacional de Estatística: <http://www.ine.pt>
- INE/DGEG (2011). Estatísticas e Preços - Indicadores Energéticos. Instituto Nacional de Estatística e Direcção-Geral de Energia e Geologia.

- IPCC. (2008). Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change "Climate Change 2007 - The Physical Science Basis"
- ITIC. (2008). O Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior dos Edifícios. Instituto Técnico para a Indústria da Construção, Portugal.
- Lucon, O.; Goldemberg, J. (2009). *Crise financeira, energia e sustentabilidade no Brasil*. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil.
- Marcelino, R. (2010). Eficiência Energética na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Martinho, M. G., Sobral, P. (1998). EcoCampus. Metodologia de Implementação, Revista de Biologia, 16:315-323.
- MEI/DGEG. Ministério da Economia e da Inovação - Direcção Geral de Energia e Geologia. (s.d.).
- Melo Rocha, M.; Falcão e Cunha, V. (2010). *Dicionário de Direito do Ambiente*, pp. 65, 79-80, 150. Texto Editores, Lda. Lisboa.
- Ministério da Economia e da Inovação (2008). *Portugal Eficiência 2015: Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética*. Lisboa, Portugal.
- Ministério da Economia e da Inovação (2010). *Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética – Análise 2009*. Workshop "Soluções energeticamente eficientes em edifícios públicos", Portalegre.
- Morgado, A. C. et. al., (1992). Almada Velha: Uma experiência de recuperação in Encontro Ibérico de Municípios com Centro Histórico, Actas, Santarém.
- MSF. (2011). Natura Towers. Obtido a 15 de Setembro de 2011, de MSF Engenharia, S.A.: <http://naturatowers.msf-turim.pt/>
- Museu da Presidência (2011). Consulta ao site através do endereço <http://www.museu.presidencia.pt/>
- Neto, A.; Dias, J. (2010). *Curso de Formação de Peritos Qualificados e Projectistas RSECE-Energia*. Lisboa, Portugal: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- OECD/IEA (2011). Head of Communication and Information Office. International Energy Agency. Paris, França.
- Oliveira Fernandes, E.; Maldonado, E. (1990). Manual de Apoio: Características de Comportamento Térmico dos Edifícios. INEGI, Lisboa.
- Oliveira M. (2011). Campus de Justiça custa mais 10 milhões e não dá para grandes julgamentos. Jornal Público, 16 de Fevereiro de 2011.
- Parente, J. (2008). Energy Management. IST – Instituto Superior Técnico, Lisboa.
- Parque Escolar E.P.E. (2010). Escola Secundária Emídio Navarro. Obtido a 10 de Setembro de 2011, de <http://www.parque-escolar.pt/>

- Pereira de Sousa, R.H. (1984). Igreja de Santa Maria do Castelo, Revista Al-Madan, nº 3, Maio.
- Pereira de Sousa, R.H. (1985). Almada - Toponímia e História das Freguesias Urbanas, Almada.
- Pimenta, B. (2011). ECO.AP – Apresentação. Portugal, Agência para a Energia.
- Pina dos Santos, C. A.; Matias, L. (2009). Edifícios - ITE 50. Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios. LNEC, Lisboa.
- Pipio, A (2008). Energia nos municípios – Impacto nas políticas energéticas nacionais. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Economia e Gestão, Lisboa.
- Parque das Nações, Portal das Nações (<http://portaldasnacoes.pt/>), consultado em Maio 2011.
- Presidência da República (2008). Intervenção do Presidente da República por ocasião da Apresentação da Auditoria Energética ao Palácio de Belém. Lisboa, Portugal.
- Presidência da República (2010). Auditoria Energética ao Palácio de Belém – Relatório Síntese. Lisboa: Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, I.P. /GALP Energia/EDP Coporate.
- Presidência da República (2010). Auditoria Energética ao Palácio de Belém – Apresentação. Lisboa: Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, I.P. /GALP Energia/EDP Coporate.
- Presidência da República (2010). Auditoria Energética ao Palácio de Belém – Resumo. Lisboa: Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, I.P. /GALP Energia/EDP Coporate.
- Ramos, C. (2008). Potencial de poupança de energia em edifícios de habitação e serviços em Almada. Lisboa, Portugal. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- REPECEE (2010). Rede de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica. Workshop “Soluções energeticamente eficientes em edifícios públicos”, Portalegre.
- Santos, F. (2009). Benchmarking Ambiental e de Sustentabilidade para Campus Universitários – Caso de Estudo da FCT/UNL. Lisboa, Portugal: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Santos, S. (2010). Análise do uso da energia na FCT-UNL (edifícios II, VII, VIII, IX e X) e estudo dos comportamentos relativos ao uso da energia. Lisboa, Portugal: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Saraiva, J. (2009) Gestão da Manutenção em Edifícios. Edições LIDEL. Lisboa, Portugal

APÊNDICES

APÊNDICE A

Questionário a Entidades

Eficiência e Certificação Energética de Edifícios de Serviços Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Agradecemos a sua colaboração no preenchimento deste questionário com o intuito de contribuir para o estudo e avaliação do impacto que a certificação energética e/ou as medidas de eficiência energética podem ter na gestão e manutenção dos edifícios de serviços.

No caso de não ser possível obter os dados exactos, deverá preencher com aproximações resultantes da sua experiência. Enviar questionário preenchido para filipe.graca@gmail.com ou filipe.graca@fct.unl.pt

NOME DA ENTIDADE:

NOME DO INQUIRIDO:

FUNÇÃO QUE DESEMPENHA:

E-MAIL:

PARTE I. CARACTERIZAÇÃO DA ENTIDADE

1. Classificação Portuguesa de Actividades Económicas - CAE:
2. N.º de trabalhadores:
3. Segundo a classificação do IAPMEI a entidade é:
☐ Micro entidade (menos de 10 efectivos, volume de negócio \leq 2M€)
☐ Pequena (menos de 50 efectivos, volume de negócio \leq 10 M€)
☐ Média (PME que não seja nem micro nem pequena entidade)
☐ Grande (mais de 250 efectivos, volume de negócio \geq 50 M€)
4. A entidade tem algum tipo de certificação ambiental?
ISO:14001 ☐ Sim ☐ Não ☐ a decorrer
EMAS ☐ Sim ☐ Não ☐ a decorrer
5. A entidade considera que os controlos dos consumos de energia são um aspecto importante na gestão da entidade?
☐ Sim ☐ Não
6. O que é mais importante para a entidade (classificar a importância dos seguintes objectivos numa escala de 1 a 4, em que 1 = nada importante e 4 = muito importante):
Redução da factura energética
Conforto térmico
Envolvimento dos colaboradores em boas práticas de gestão de energia
Cumprimento legal (Certificação Energética do Edifício)
7. As questões relacionadas com energia, consumos e eficiência energética são comunicadas e discutidas a todos os colaboradores da entidade?
☐ Sim, juntamente com divulgação de planos e medidas específicas
☐ Sim, através de divulgação escrita (ex: newsletter)
☐ Sim, através das chefias
☐ Sim, com sessões próprias para esse efeito
☐ Sim, outro método: ☐ Não

8. A entidade dispõe de alguma iniciativa de eficiência energética ou outro tipo de medidas implementadas ou que pretende implementar relacionadas com a redução de consumos energéticos? Em que fase os trabalhos estão?

	Sim	Não	Em curso
Diagnóstico dos usos de energia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diagnóstico dos consumos por área/departamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Identificação de medidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plano de Intervenção (metas e prazos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medidas já implementadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avaliação de resultados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Admitindo que vão ser tomadas medidas de eficiência energética nos próximos 3 anos, considera que é possível diminuir os consumos de energia em:
- ☐ Menos de 5%
- ☐ Entre 5 % e 10%
- ☐ Entre 10% e 20%
- ☐ Mais de 20%
- ☐ Não sabe / Não responde
10. Na decisão sobre investimento em eficiência energética, qual o período de retorno de um investimento aceitável?
- anos
11. A entidade realiza auditorias energéticas? Com que periodicidade?
- ☐ Sim, anual ☐ Sim, de 2 em 2 anos ☐ Sim, de 5 em 5 anos ☐ Não
12. A entidade já concorreu a algum tipo de incentivos do Governo (Central ou Local) para medidas concretas relacionadas com a energia?
- ☐ Não ☐ Sim Se sim, qual?:
13. Das seguintes medidas, indique o nível de relevância que atribuíu a cada medida na área da eficiência energética e/ou certificações energéticas (indicar na escala de 1 a 5, em que 1=nada relevante e 5=muito relevante):
- Deduções no Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Colectivas (IRC)
- Deduções no Imposto Municipal sobre Imóveis (IMI)
- Sistema de Incentivos do QREN (ex: renováveis na hora)
- Financiamento específico disponibilizado pelas autarquias
- Incentivo ao abate de equipamentos de alto consumo e baixa eficiência
14. Número de edifícios ou fracções autónomas:

NOTA: O documento “Questionário - Parte II.doc” deverá ser preenchido tantas vezes quantas as necessárias (dependendo do número de edifícios ou fracções autónomas existentes).

PARTE II. CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO OU FRACÇÃO AUTÓNOMA

NOME DA ENTIDADE:

DESIGNAÇÃO DO EDIFÍCIO OU FRACÇÃO AUTÓNOMA:

1. A entidade encontra-se instalada no edifício desde (aaaa):
2. Área útil que ocupa no edifício: m²
3. Número de pessoas que trabalha no edifício:
4. A entidade está instalada:
 - ☐ Edifício pertencente ou gerido apenas pela entidade
 - ☐ Edifício gerido por terceiros (ex: incubadora ou imobiliária)
 - ☐ Fracção autónoma de um edifício de habitação
 - ☐ Loja ou r/c de um edifício misto
 - ☐ Outro caso. Especificar:
5. A gestão do edifício é assegurada:
 - ☐ Pelo Técnico Responsável e uma equipa
 - Indicar, se possível, o número de pessoas:
 - Indicar a % de tempo dedicado, caso seja a tempo parcial: %
 - ☐ Por uma entidade contratada em outsourcing (ex: ESCO)
 - ☐ Não existe essa atribuição de funções
6. O edifício ou fracção autónoma tem Certificado Energético emitido de acordo com do Sistema de Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior?

RCCTE ☐ Sim ☐ Não ☐ Processo em curso Classe Energética:

RSECE ☐ Sim ☐ Não ☐ Processo em curso Classe Energética:

6.1. Se sim, considera que foram aplicadas as medidas correctivas salientadas no relatório da Certificação feita?

 - ☐ Sim, todas
 - ☐ Sim, em parte. Comente por favor:
 - ☐ Não
7. A entidade dispõe de um Plano de Manutenção Preventiva (PMP):
 - ☐ Sim ☐ Não
8. Tipo de tarifa de electricidade (ex: BT Normal, BT Especial, MT):
Potência contratada: kVA
9. Nos meses em que a climatização está operacional indicar a temperatura para a qual está regulado o sistema:

Aquecimento (Inverno)	Arrefecimento (Verão)
°C	°C

10. Considera que a situação de conforto no edifício é:

Inverno		Verão	
Climatização Operacional	Climatização Fora de Serviço	Climatização Operacional	Climatização Fora de Serviço
<input type="checkbox"/> Muito Frio	<input type="checkbox"/> Muito Frio	<input type="checkbox"/> Muito Quente	<input type="checkbox"/> Muito Quente
<input type="checkbox"/> Frio	<input type="checkbox"/> Frio	<input type="checkbox"/> Quente	<input type="checkbox"/> Quente
<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Aceitável
<input type="checkbox"/> Agradável	<input type="checkbox"/> Agradável	<input type="checkbox"/> Agradável	<input type="checkbox"/> Agradável
<input type="checkbox"/> Demasiado quente	<input type="checkbox"/> Demasiado quente	<input type="checkbox"/> Demasiado fresco	<input type="checkbox"/> Demasiado fresco

11. Qual(uais) o(s) equipamento(s) que faz(em) a climatização do edifício ou da FA:

- ☐ Sistema Central AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado)
☐ Ar Condicionado (AC)
☐ Chillers
☐ Bomba de calor geotérmica
☐ Bomba de calor aerotérmica
☐ Cogeração / Ciclo Combinado
☐ Caldeiras
☐ Água Quente Solar
☐ Outro(s) Qual(ais):
☐ Não tem

12. Caso disponha de um diagnóstico ou estimativa de consumos indique a distribuição de consumos de energia por uso (indicar a %):

Iluminação	
Climatização	
Equipamentos de escritório (computadores, impressoras, fotocopiadora, TV, etc)	
Equipamento de cozinha e peq. electrodomésticos (microondas, máquina de café, etc)	
Aquecimento de alta entalpia (fornos, caldeiras, etc)	
Máquinas frigoríficas industriais	
Águas Quentes Sanitárias (AQS)	
Outros equipamentos industriais (bombas, empilhadores, compressores, gruas, etc)	
TOTAL	100%

APÊNDICE B

Lista de entidades contactadas do Concelho de Almada

Designação da Entidade/Empresa

1 Minuto Diferente - Serviço de Limpeza e Portaria
1756 - The Portuguese Wine Company
1ª Conservatória do Registo Predial/ Comercial de Almada
1ª Repartição de Finanças de Almada
2ª Conservatória do Registo Predial de Almada
3 Clean - Limpezas e Manutenção de Edifícios, Lda
36 Boy's
5ohkubo
A Casa da Praia
A Espiga Interiores
A Oficina 3D - Maquetes, Lda
A. F. Guedes - Sociedade de Estores, Lda
A. Pereira - GAP - Gabinete A. Pereira - Técnica de Contabilidade e Auditoria, Lda
abc do acrílico
Academia de Instrução e Recreio Familiar Almadense
Academia de Percussão e Artes de Palco de Almada
ACASO - Associação Cultural e Artística de Uma Sociedade Original
ACEDA - Associação Cristã Evangélica de Apoio Social
acercadanoite bar
ACSDS - Associação de Comércio e Serviços do Distrito de Setúbal - Delegação de Almada
ADA - Agência de Documentação de Almada, Lda
Adiutor - Mediação de Seguros, Lda - Monte de Caparica
AERCA - Associação Empresarial da Região da Costa Azul
Agência Automobilística do Sul
Agência de Turismo Abreu
Agência Funerária Central da Charneca de Caparica
Agência Funerária Central de Almada
Agência Funerária Centro Sul
Agência Funerária da Sobreda - Sobreda
Agência Funerária Senhora do Monte - Monte de Caparica
Agência Funerária Senhora do Monte - Pragal
Agência Nunes
Agência Pina - Documentação Automóvel e Serviços
AGENEAL - Agência Municipal de Energia de Almada
AGIEV - Seguros
Ágilis, Lda
Agrupamento 1320 de Escuteiros em Formação de Vale Figueira - Corpo Nacional de Escutas
Agrupamento 510 de Cacilhas - Corpo Nacional de Escutas
Agrupamento 555 de Almada - Corpo Nacional de Escutas
Agrupamento de Escuteiros 173 da Charneca de Caparica
Alcatifex - Centro Técnico de Revestimentos, Lda
Alice Sousa
Alma Alentejana
Alma Alentejana - Centro de Convívio da Trafaria
Alma Alentejana - Centro de Dia do Laranjeiro
Alma Alentejana - Centro de Dia do Pragal
Alma da Terra
Alma Day Spa
Almaconta - Contabilidade de Gestão, Lda
Almada Atlético Clube
Almada Business Hotel
Almada pela Paz
Almada TeenAcademy
Almadados - Informática, Lda
AlmaDança
Almatuna - Tuna Académica da Escola Superior Jean Piaget
Alpinconta - Gabinete Técnico de Contabilidade, Lda

Alquimia - Organização de Eventos
Alumínios Augusto, Lda
Alunefe
Alvarlar - Sociedade de Construções, Lda
AMA - Academia de Música de Almada
Âmbito Sociedade Corretora de Seguros
AMI - Centro Porta Amiga Almada
Amigos do Atletismo da Charneca de Caparica
Ana Gouveia
Andrade & Céu - Comércio de Móveis e Eletrodomésticos, Lda.
André Santos & Acústica
Ângela Ribeiro
Angulare
Aníbal Mendes
Animagest - Consultoria e Gestão de Animação, Lda.
António Manuel da Silva Ramalho
António Nunes & Filhos, Lda
Antunia - Tuna de Ciências e Tecnologia da UNL
Apartamentos Aroeira
APPACDM - Associação Portuguesa de Pais e Amigos do Cidadão Deficiente Mental
Aqua Fitness Clube Marisol
Aqua Fitness Clube Quinta do Texugo
Ar.Co - Centro de Arte e Comunicação Visual
Argon Travel, de Sérgio Bentes
Aroeira Golfe
Aroeira Vet
ARPILF - Associação de Reformados Pensionistas Idosos do Laranjeiro e do Feijó
Arquivo Histórico Municipal
Arriba Club Bar
Arriba Club Caffé
Arroba Space
Arte de Bem Fazer
Arte Viagens, Lda
As Cantadeiras da Alma Alentejana
Asa Negra Comics
ASDL - Associação de Solidariedade e Desenvolvimento do Laranjeiro
Assembleia Municipal de Almada
Assistência Informática ao Domicílio
Associação 13 Luas
Associação Artesãos Natos
Associação Cultural - Armadilha
Associação Cultural e Recreativa O Grito
Associação Cultural Manuel da Fonseca
Associação Cultural O Mundo do Espectáculo
Associação de Bodyboard da Caparica
Associação de Modelismo de Almada
Associação de Pais e Encarregados de Educação - Escola Secundária Romeu Correia
Associação de Pais e Encarregados de Educação - Escola Secundária António Gedeão
Associação de Pais e Encarregados de Educação da Escola Básica 23 da Costa da Caparica
Associação de Professores do Concelho de Almada
Associação de Socorros Mútuos 1º de Dezembro
Associação Distrital de Judo de Setúbal
Associação dos Amigos da Casa Municipal da Juventude
Associação Gestos
Associação MONTE KAPA
Associação Nacional de Militarizados da Marinha
Associação O Mundo da Corrida
Associação Os Amigos dos Animais de Almada
Associação Vale de Acór
Atelier de Joalharia, de Eduardo Paulo Ventura
Atelier de Vida
Auditório da Casa Municipal da Juventude
Auditório do Centro Cultural Juvenil de Santo Amaro

Auditório Fernando Lopes Graça
Auto Fonte Santa
Auto Mecânica Terras da Costa, Lda
Auto Susicar
Autocidra
Autoridade de Segurança da Ponte 25 de Abril
Bácoto
Balé Brasil de Portugal
Banco Popular Portugal, S.A. - Sucursal Almada
Banco Popular Portugal, S.A. - Sucursal Caparica
Banco Popular Portugal, S.A. - Sucursal Charneca de Caparica
Banco Popular Portugal, S.A. - Sucursal Cova da Piedade
Banco Popular Portugal, S.A. - Sucursal Laranjeiro
Banco Português de Negócios - Sucursal Almada
Banco Português de Negócios - Sucursal Charneca de Caparica
Banco Português de Negócios - Sucursal Pragal
Banda da AIRFA - Academia de Instrução e Recreio Familiar Almadense
Banda da SFIA - Sociedade Filarmónica Incrível Almadense
Banda da SFUAP - Sociedade Filarmónica União Artística Piedense
Banda da SRMT - Sociedade Recreativa Musical Trafariense
Barclays Bank - Sucursal Almada
Barclays Bank - Sucursal Charneca de Caparica
Barclays Bank - Sucursal Cova da Piedade
Barclays Bank - Sucursal Laranjeiro
Basket Almada
Be On Trade
Bebé Mamã-Clínica de Apoio Pré Natal, Lda
Beira Rio - Comércio e Indústria de Automóveis, Lda
Beira-Mar Atlético Clube de Almada
Benfica Rugby
Best Travel - Almada
Best Travel - Feijó
Biblioteca Ar.Co
Biblioteca de História Regional e Local
Biblioteca Municipal Central
Biblioteca Municipal José Saramago
Bio3 - Estudos e Projectos em Biologia e Valorização de Recursos Naturais, Lda.
Bioatlantic Dietética
Blue Moon
Blueorizon - Projectos de Engenharia
BOI - Building Objects and Ideas
Bolinando
Bombeiros Voluntários da Trafaria
Bombeiros Voluntários de Almada
Bombeiros Voluntários de Cacilhas
Borda d'Água
Buglos
C. A. C. - Centro de Assistência a Computadores, Lda
Cabana Beach Bar
Cabanas Bento - Construção e Obras Públicas
Caixilharias Soarte
Caixilumínios, Lda
Cama
Câmara Municipal de Almada
Canalizações Ramos
Canil Municipal
Canitagus, Lda
Cantial - Empreendimentos Imobiliários, S. A.
Caparica Surf School
Caparica Vet
Carclinic - Cosmética Automóvel
Carlos Botelho - Solicitador
Carolina Camacho, Lda

Carris (Terminal do Centro Sul)
Cartório Notarial de Almada da Lic. Rita Lança Moreira de Magalhães
Casa da Cerca - Centro de Arte Contemporânea
Casa de Repouso A União, Lda
Casa do Benfica da Charneca de Caparica
Casa do Benfica de Almada
Casa Municipal da Juventude - Centro Cultural Juvenil de Santo Amaro
Casa Municipal da Juventude - Espaço Jovem de Informática e Documentação
Casa Municipal da Juventude - Ponto de Encontro
Cemitério do Monte de Caparica
Cena Múltipla - Associação Cultural O Mundo do Espectáculo
Cénico da Incrível Almadense
Centro Clínico do Monte
Centro de Actividades de Tempos Livres AIPICA - Pão de Açúcar
Centro de Arqueologia de Almada
Centro de Artes Orientais
Centro de Assistência Paroquial de Almada (Creche com Jardim de Infância)
Centro de Cultura e Desporto do Pragal
Centro de Documentação do Museu da Cidade
Centro de Documentação do Museu de Arqueologia e História
Centro de Documentação e Informação do Museu Naval
Centro de Documentação e Investigação Mestre Rogério Ribeiro
Centro de Emprego de Almada (IEFP)
Centro de Formação de Almada Ocidental - Centro de Competências PROFORMAR
Centro de Formação de Professores de Almada - Tejo
Centro de Hipoterapia e Equitação Terapêutica de Almada
Centro de Implantologia de Almada
Centro de Lazer S. João da Caparica
Centro de Psicologia e Desenvolvimento de Almada
Centro de Saúde Costa da Caparica - Sede
Centro de Saúde da Cova da Piedade - Sede
Centro de Saúde de Almada - Sede
Centro de Yoga Integral Shakti
Centro do Yoga - Costa da Caparica
Centro Internacional de Surf
Centro Médico Dr. Simas Abrantes - Clínica Fisiátrica
Centro Municipal de Turismo
Centro Rent-a-Car
Centro Social Paroquial de Cristo Rei (Creche com Jardim de Infância)
Centro Social Paroquial de Vale de Figueira (Creche com Jardim de Infância)
Centro Social Paroquial N.ª Sr.ª da Conceição (Jardim de Infância)
Centro Social Paroquial Padre Ricardo Gameiro - A Nossa Creche
Centro Social Paroquial Padre Ricardo Gameiro - Centro Comunitário Renascer
Centro Social Paroquial Padre Ricardo Gameiro - Centro Comunitário da Cova da Piedade/ Laranjeiro
Centro Social Paroquial Padre Ricardo Gameiro - Equipamento da Ramalha
Centro Social Paroquial Padre Ricardo Gameiro - Equipamento do Bairro
Centro Social Paroquial Padre Ricardo Gameiro - Residência N.ª Sr.ª da Esperança
Centro Social Paroquial Padre Ricardo Gameiro - Romeira
Centro Sócrates - Centro Orientação Educação Escolar, Lda.
Centro Yoga Áshrama Almada
Century 21 - Acasalar
Century 21 - P.M. Paiva
Century 21 - Quatrima
Charconstroi - Construção Civil, Lda
Cidália Cabeleireiros - Almada
Cidália Cabeleireiros - Almada Business Center
Cidália Cabeleireiros - Centro Comercial M. Bica Almada
Cidália Cabeleireiros - Cova da Piedade
Cidália Cabeleireiros - Cova da Piedade
Cidália Cabeleireiros - Pragal
Cidália Cabeleireiros - Pragal
CIMO - Clube Ibérico de Montanhismo e Orientação
Cinema do Auditório Fernando Lopes Graça

CINTEC

Clean Company
 Cleanning Business
 CleverTi - Tecnologias e Inovação
 Clínica Bica
 Clínica Dr. Luís Álvares
 Clínica Jardim da Piedade, Lda
 Clínica Médica Desportiva Clidespor
 Clínica Médica Dr. João Lucas
 Clínica Médico-Cirúrgica Dr. Juvenal Sobral
 Clínica Médico-Dentária Renovação
 Clínica Médico-Veterinária Dr. Chambel Sociedade Unipessoal Lda
 Clínica Nuno Álvares
 Clínica Padre Cruz
 Clínica Spa Riviera
 Clínica Universitária Egas Moniz
 Clínica Veterinária de São Macário
 Clinical
 Clube Ciclismo de Almada
 Clube Columbófilo Piedense
 Clube Construções Norte-Sul
 Clube de Badminton de Almada
 Clube de Campismo de Lisboa
 Clube de Campismo do Concelho de Almada
 Clube de Natação Masters de Almada
 Clube de Ornitologia Almadense
 Clube de Triatlo de Almada
 Clube de Vela de Portugal
 Clube Desportivo da Cova da Piedade
 Clube Desportivo de Almada
 Clube Desporto e Aventura Margem Sul
 Clube do Sargento da Armada
 Clube EDP - Delegação de Almada
 Clube Instrução Recreio e Laranjeiro
 Clube Lisnave
 Clube Marínus de Pesca Desportiva
 Clube Náutico de Almada
 Clube Náutico de Almada
 Clube Naval dos Oficiais e Cadetes da Armada
 Clube Patinagem Artística Charneca de Caparica
 Clube Praças da Armada
 Clube Recreativo Charnequense
 Clube Recreativo de Vale Flores
 Clube Recreativo do Feijó
 Clube Recreativo dos Amigos da Quinta da Saudade
 Clube Recreativo e Instrução Sobredense
 Clube Recreativo Estrelas de Fonte Santa
 Clube Recreativo Piedense
 Colectividade Grupo de Amigos da Costa
 Colégio Campo de Flores
 Colégio do Vale
 Comissão de Protecção de Crianças e Jovens
 Companhia de Dança de Almada
 Companhia de Seguros Império Bonança, S.A. - Charneca de Caparica
 Companhia de Seguros Império Bonança, S.A. - Costa da caparica
 Companhia de Seguros Tranquilidade - Almada
 Companhia de Seguros Tranquilidade - Cova da Piedade
 Companhia de Teatro de Almada
 Complexo Municipal de Piscinas na Charneca de Caparica
 Complexo Municipal de Piscinas na Sobreda de Caparica
 Complexo Municipal dos Desportos "Cidade de Almada"
 Conferbém, Lda
 Conselho Local de Acção Social - CLASA

Conservatória do Registo Civil de Almada
Constança Cabeleireiros
Construjectos - Projectos e Construções, Lda
Consulsafety
Consultório de Psicologia
Conta HL
Contas e Habilidades, Lda
Contrafogo - Equipamentos de Segurança, Lda
Convento dos Capuchos
COOPMEL - Cooperativa Mista de Ensino do Laranjeiro
Copacabana Residencial
Coral Canto Novo
Cores Mágicas
Coro Académico Egas Moniz
Coro Canto Novo
Coro da Urpica - União dos Reformados Pensionistas e Idosos do Concelho de Almada
Coro Polifónico de Almada
Cotinval - Comércio e Serviços de Construção Civil, Lda
Creact - Effective Communication
Creche AIPICA - O Futuro
Creche e Jardim de Infância AIPICA - 25 de Abril
Creche e Jardim de Infância AIPICA - Trafaria
Creche Popular do Monte de Caparica (Creche com Jardim de Infância)
Crème de la Crème
Criaactividade
Cristino & Cabral, Lda
Cristo Rei
Crossing Ideas - Imagem e Comunicação
CRSSLVT - Serviço Sub-Regional de Setúbal - Centro Infantil da Costa da Caparica (Creche)
Cruzumana
CTT - Almada
Cultideias - Consultoria para o Desenvolvimento
Cyco Lolitas
D' Evil Leech Project
Daniel S. Rodrigues - Unipessoal, Lda
Data Frame, Lda
dayspa Mónica
deadinbeirute
Decreto 77
Delmare Café
Dentarmed - Clínica Médica Dentária
Desitejo - Desinfecções do Sul, Lda
Diário de Viagens
Diet Almada
Digiatlas - Sistemas Informáticos e Material de Escritório, Lda
Digicopy
Digilex - Produtos Informáticos, Lda
Dinocópia - Centro de Cópias
Disclosure - Associação Informal No Drum
Distriflash Transportes
Diviprojecto - Projectos e Divisão de Espaços, Lda
Divisão de Turismo da Câmara Municipal de Almada
dR. Estranhoamor
Duriferro
Ea Casas
ECALMA - Empresa Municipal de Estacionamento e Circulação de Almada, E.M.
Ecocentro Amarsul, S.A.
Ecoteca de Almada (Casa Municipal do Ambiente)
Edisoft - Empresa de Serviços e Desenvolvimento de Software, S.A.
Eduardo Justo
EID - Empresa de Investigação e Desenvolvimento de Electrónica, S.A.
Electrificadora Central do Feijó, Lda
Electro Pescador, Lda.

Elmi - Electricidade e Manutenção, Lda
EMA - Espaço Médico de Almada
Energy by Aroeira
Ensulmeci - Esphera Engenharia
Entidade Visual
EnviEstudos, Lda.
EPA - Escola Profissional de Almada
EPED - Escola Profissional de Educação para o Desenvolvimento
Era - Almada
Era - Caparica
Era - Charneca de Caparica
Ergohigiene, Lda
Escola Básica 1 da Costa da Caparica
Escola Básica 1 da Cova da Piedade, nº 1
Escola Básica 1 da Cova da Piedade, nº 2
Escola Básica 1 da Trafaria, nº 1
Escola Básica 1 da Trafaria, nº 2 Cremilde Castro e Norvinda
Escola Básica 1 da Trafaria, nº 2 Cremilde Castro e Norvinda
Escola Básica 1 de Costas de Cão
Escola Básica 1 de Fonte Santa
Escola Básica 1 de Vale Figueira, nº 1
Escola Básica 1 de Vale Figueira, nº 2
Escola Básica 1 do Alfeite
Escola Básica 1 do Feijó, nº 1
Escola Básica 1 do Feijó, nº 2
Escola Básica 1 do Feijó, nº 3
Escola Básica 1 e Jardim de Infância Cataventos da Paz
Escola Básica 1 e Jardim de Infância da Costa da Caparica
Escola Básica 1 e Jardim de Infância da Sobreda
Escola Básica 1 e Jardim de Infância da Trafaria
Escola Básica 1 e Jardim de Infância de Almada, nº 1
Escola Básica 1 e Jardim de Infância de Almada, nº 2
Escola Básica 1 e Jardim de Infância de Vila Nova de Caparica
Escola Básica 1 e Jardim de Infância do Alfeite
Escola Básica 1 e Jardim de Infância do Laranjeiro, nº 1
Escola Básica 1 e Jardim de Infância do Laranjeiro, nº 2
Escola Básica 1 e Jardim de Infância do Pragal, nº 1
Escola Básica 1 e Jardim de Infância do Pragal, nº 2 Rogério Ribeiro
Escola Básica 1 e Jardim de Infância Marco Cabaço
Escola Básica 1 e Jardim de Infância Maria Rosa Colaço
Escola Básica 23 Comandante Conceição Silva
Escola Básica 23 D. António da Costa - Sede de Agrupamento
Escola Básica 23 da Alembrança - Sede de Agrupamento
Escola Básica 23 da Costa da Caparica - Sede de Agrupamento
Escola Básica 23 da Trafaria - Sede de Agrupamento
Escola Básica 23 do Monte de Caparica - Sede de Agrupamento
Escola Básica Integrada da Charneca da Caparica - Sede de Agrupamento
Escola Básica Integrada de Vale Rosal - Sede de Agrupamento
Escola Básica Integrada e Jardim de Infância do Monte de Caparica - Sede de Agrupamento
Escola Básica Integrada e Jardim de Infância Elias Garcia - Sede de Agrupamento
Escola Crossing Ideas
Escola de Condução - Os Rodinhas
Escola de Dança da Companhia de Dança de Almada
Escola de Dança NEXT
Escola de Futebol Mister Foot
Escola de Golfe da Aroeira
Escola de Jazz e Música Moderna de Almada-Seixal
Escola de Ténis do Centro de Lazer de São João da Caparica
Escola Naval
Escola Secundária Cacilhas-Tejo
Escola Secundária com 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico Anselmo de Andrade - Sede de Agrupamento
Escola Secundária com 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico Professor Ruy Luís Gomes - Sede de Agrupamento

Escola Secundária com 3º Ciclo do Ensino Básico António Gedeão
Escola Secundária com 3º Ciclo do Ensino Básico Daniel Sampaio
Escola Secundária com 3º Ciclo do Ensino Básico Emídio Navarro
Escola Secundária com 3º Ciclo do Ensino Básico Fernão Mendes Pinto
Escola Secundária com 3º Ciclo do Ensino Básico Francisco Simões
Escola Secundária com 3º Ciclo do Ensino Básico Romeu Correia
Escola Secundária com 3º Ciclo do Monte de Caparica
Escola Superior de Saúde Egas Moniz
Escola Superior de Tecnologias Navais
EscolaEvasão.com - Surf - Long - Body
Escolas Nocturnas do Desportivo da Cova da Piedade
Espaço Almada Informa - Almada
Espaço Almada Informa - Charneca de Caparica
Espaço Almada Informa - Feijó
Espaço Rosa Canela
Espiral de Conhecimento
Eterna Trindade
Euroinvestimento, Lda
Euromontagem
Eurotrónica, Lda
Extensão de Saúde da Charneca da Caparica (C. S. Costa da Caparica)
Extensão de Saúde da Costa da Caparica (C.S. Costa da Caparica)
Extensão de Saúde da Trafaria (C.S. Costa da Caparica)
Extensão de Saúde de Santo António (C.S Cova da Piedade)
Extensão de Saúde do Laranjeiro (C.S. Cova da Piedade)
Externato Abelhinha
Externato Frei Luís de Sousa
Externato Gil Eanes
Externato Jean Piaget
Externato O Barquinho
Externato O Palhacinho Vaidoso
Externato O Pátio das Andorinhas
Externato O Sossego da Mamã
Externato Os Grandes de Portugal
Externato Paulo VI
Externato Rainha Santa - Sobreda
Externato Rainha Santa - Vale Fetal
Externato Sol e Mar
Externato Tim Tim
Externato Zazzo
Eye View Design
Eyes on the Sinner
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa - Campus do Monte de Caparica
Family Clinic
Farmácia Algarve
Farmácia Charneca de Caparica
Farmácia Louro
Farmácia Macedo Henriques
Farmácia Palmeirim
Fastravel
Fátima - Administração de Condomínios da Costa
Fátima Azinheira
Fátima Cordeiro - Mediação Imobiliária
Fátima Lima - Administração de Condomínios da Costa
Fátima Lima - Aluguer de Apartamentos
Federação Regional de Setúbal das Associações de Pais
FeijóGlobal
Ferramenteira do Feijó
Ferrus, S.A.
Fertagus Travessia do Tejo - Transportes, S.A.
Figuinhos da Mina
FisioLahgo - Fisioterapia ao Domicílio da Liga de Amigos do Hospital Garcia de Orta
FIT - Found In Translation

Flexibus

Fluvilux - reclaims Luminosos e Publicidade, Lda
 Folha d'Ouro
 Fórum Ípsilon
 Fórum Municipal Romeu Correia
 Foto-Óptica Ore, Lda - Almada
 Fulcro - Sistemas de Informação de Gestão
 Fulcro - Sistemas de Informação de Gestão
 Fundação Arcelina Victor dos Santos (Creche com Jardim de Infância)
 Funny House
 Galeria Municipal de Arte
 GAPI - Gabinete de Apoio à Promoção da Propriedade Industrial
 Geslucras
 GHD - Global Human Development
 Ginásio Clube do Sul
 Ginásio Pura Adrenalina
 GIP - Associação de Solidariedade e Desenvolvimento do Laranjeiro
 GIRA - Grupo de Intervenção e Reabilitação Activa
 Girassus Fitness Club
 GITT - Grupo de Iniciação Teatral da Trafaria
 GNR - Destacamento de Controlo Costeiro de Lisboa
 GNR - Posto Fiscal da Banática
 GNR - Posto Territorial da Costa da Caparica
 GNR - Posto Territorial da Trafaria
 GNR - Posto Territorial de Charneca da Caparica
 Gráfica de Vale Fetal
 Granisousa - Mármore e Granitos
 Greta - Segurança Electrónica
 Grupo Colectivo [RE]usa
 Grupo Concelhio de Idosos de Almada
 Grupo Concelhio para a Deficiência
 Grupo Coral Ars Música
 Grupo Coral da Associação de Socorros Mútuos 1º de Dezembro
 Grupo Coral do Clube de Campismo do Concelho de Almada
 Grupo Cultural Sol Poente - Associação de Reformados Pensionistas e Idosos do Laranjeiro e Feijó
 Grupo de Cantares Tertúlia da Esperança - Centro Social Paroquial Padre Ricardo Gameiro
 Guerin National Car Rental
 Guifil
 Gymboree Play&Music
 Halcon Viagens - Feijó
 Henrique V.S. Nascimento (Oculista do Feijó, Lda)
 Hernani Manarte Alves (Óptica Manarte)
 Holos SA.
 Home Smile - Almada
 Home Smile - Charneca de Caparica
 Home Smile - Laranjeiro
 Homónima, Contabilidade e Prestação de Serviços, Lda
 Horizonte de Projecto
 Hospital Garcia de Orta
 Hospital Particular de Almada
 Hospital Veterinário Central
 Hospital Veterinário de Almada
 Hospital Veterinário Principal
 Hotel Costa da Caparica
 Hotel do Hospital Veterinário de Almada
 Hotel Meliã, Aldeia dos Capuchos
 Hotel Praia do Sol
 Hotel Residencial Colibri
 Hotel Residencial Maia
 HST
 Hula Hula Beach Bar
 Iberent, Lda
 Imagem - Associação dos Artistas Plásticos de Almada

Impact Costum Tattoo
Imperium
In Planta -- Flores, Plantas & Interiores
Inatel - Instituto Nacional para Aproveitamento dos Tempos Livres dos Trabalhadores
Incrível Club
Infantário O Mestre Cuco
Infordígito, Lda.
Inforestilo - Informática, Lda
Inforlândia
Instalclima
Instituto da Droga e da Toxicodependência - CRI Almada
Instituto de Acção Social das Forças Armadas
Instituto de Cardiologia Preventiva - Almada
Instituto de Cardiologia Preventiva - Monte de Caparica
Instituto de Estradas de Portugal, S.A.
Instituto Jean Piaget - Escola Superior de Educação Jean Piaget
Instituto Jean Piaget - Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares (ISEIT)
Instituto Piaget - Campus de Almada
Instituto Português da Qualidade
Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz
Inwisis
Irmanadora - Cooperativa de Habitação, Construção, Serviços de Solidariedade Social, C.R.L. (Creche)
Irmanadora, C. R. L.
Isolorbita, Lda
itcode
J. C. C. - Contabilidade, Lda
J. Pereira & J. Paleta, Lda
J.P. Martins - Mediação Imobiliária
J.P.A. & C.S.
J.U.R.E. - Associação Juvenil Jovens Unidos Rumo à Esperança
Jantarão - Mediação de Seguros
Jardim Botânico - O Chão das Artes
Jardim da Pequenada
Jardim de Infância AIPICA - Raposo
Jardim de Infância Era uma Vez
Jardim de Infância Meninos Rabinos
Jardim de Infância O Cantinho da Brincadeira
Jardim de Infância O Coala
Jardim do Convento dos Capuchos
Jazz Kidding Big Band
JM Webdesign
JMCS - Carpintarias, Lda
Joana Bergano
João Lima
João Pereira dos Santos
Joaquim Vieira, Lda
Jorge Fernandes, Lda
Jornal de Almada
Jornal Extra
José Bernardo Coelho G. Almeida
José Manuel Dias Borges
Jovens do Bloco de Esquerda
Junta de Freguesia da Caparica
Junta de Freguesia da Charneca de Caparica
Junta de Freguesia da Costa da Caparica
Junta de Freguesia da Cova da Piedade
Junta de Freguesia da Sobreda
Junta de Freguesia da Trafaria
Junta de Freguesia de Almada
Junta de Freguesia de Cacilhas
Junta de Freguesia do Feijó
Junta de Freguesia do Laranjeiro
Junta de Freguesia do Pragal

Juvitel, Lda - Costa da Caparica
 Klab - laboratório de inovação e métrica
 Koi Park
 La Dupla
 La Traviata
 Labamaro - Análises Clínicas Dr. Francisco Faria
 Ladrilis - Materiais para Construção e Decoração, Lda.
 Lar Brazão & Mansão Geriátrica
 Leao Miranda - Psiquiatria e Psicologia
 Líder Cálculo - Serviços de Contabilidade, Gestão e Fiscalidade, Lda
 Liga de Amigos do Hospital Garcia de Orta
 Liricus Prodigius
 Litojesus - Artes Gráficas, Lda
 Loja das Motos, Lda
 Loja do Município
 Luís Almeida
 Luzlimpa
 M M Castro & Filhos, Lda
 M M Frio
 M. Graça S. Pinto - Soc. Med. Imobiliária, Unipessoal, Lda
 M.J.M Lourenço
 Madan Parque de Ciência e Tecnologia
 Manga Rosa Lounge
 Manuel dos Pneus
 Manuel Rocha San Miguel Bento, Lda
 Mapfre Seguros Gerais, S.A.
 Mar Puro - Escola de Bodyboard e Surf
 Maria João Matos e Bárbara Miranda
 Maria Luísa Elvas
 Mathnasium - Ginásio de Matemática
 Mathnasium - Ginásio de Matemática
 Max Models
 Maxmodel
 Medial - Soc. de Med. Imobiliária, Lda - Cova da Piedade
 Medial - Soc. de Med. Imobiliária, Lda - Laranjeiro
 Medicar - Serviços Médicos, Lda
 MediGray
 Mercado dos Botões
 Metalúrgica Cunha
 Metamorphosis Cabeleireiro e Consultadoria de Imagem
 Metro, Transportes do Sul, S.A.
 Miminho aos Avós - Centro Geriátrico
 Minuta Ponto - Artes Gráficas
 Miradouro da Casa da Cerca - Centro de Arte Contemporânea
 Miradouro do Convento dos Capuchos
 Miradouro do Cristo Rei
 Mixclean, Lda
 Mó de Vida
 Moinho de Maré
 Moraes Gonçalves
 Moto Clube de Almada
 Motoasas, Lda
 Mundiclasse - Almada
 Murmuriu
 Museu da Cidade
 Museu de Arqueologia Naval
 Museu de Sítio - Núcleo Medieval Moderno de Almada Velha
 Não+Pêlo Almada
 Não+Pêlo Laranjeiro
 Neopneus
 New Born Chaos
 Nezy
 NHK - Formação e Novas Tecnologias

Ninho de Víboras
 No Escape Tattoos
 No Good Reason
 Noctívagus
 Noémia Pereira
 Notícias de Almada
 Novalmadavelha
 Novo Grafismo
 Novo Núcleo de Teatro da Associação de Estudantes da FCT
 Núcleo de Arqueologia e História
 Núcleo de Fotografia das Casas Municipais da Juventude
 Núcleo de Yoga de Almada
 Núcleo Desportivo Juvenil Laranjeiro
 Núcleo Empresarial de Almada Velha
 Núcleo Sportinguista da Costa da Caparica
 O Camões
 O Cantinho da Artesã
 O Lado Negro Bar
 O Nosso Pub
 O Pata Roxa
 O Peralta
 Oblivion Circle
 Oculista do Feijó, Lda
 Ogidata - Organ., Gestão e Informática, Lda
 Oliveira e Barros, Lda.
 Onstyle - Estética e Cabelo
 Óptica Manarte - Almada
 Óptica Manarte - Cova da Piedade
 Óptica Pedro
 Ópticas Cândido, Lda - Charneca de Caparica
 Ópticas Cândido, Lda - Feijó
 Ópticas Cândido, Lda - Laranjeiro
 OqueStrada
 Orbitur - Camping da Caparica
 Ordem dos Advogados - Delegação de Almada
 Orsi Dental Clinic
 Parágrafo Bar
 Paraty Gym
 paretoIT
 Parque da Paz
 Pastelaria Páscoa - Almada
 Paulo Bastos (Hipervisual - Ópticas Bastos)
 Pedrada Tattoo - Almada
 Pedrada Tattoo - Costa da Caparica
 Pedrada Tattoo - Costa da Caparica
 Pedro Boto - Mediação Imobiliária
 Pemabel
 Pestox
 Piajio
 Piajio
 Pingu's English School Almada
 Planinfinito - Arquitectura Lda. - Arqº José Luís Amaro
 PLP - Projecto Limpar Portugal, Limpar Almada
 Pneuport - J. Roxo - Comércio de Pneus, Lda
 Policlínica dos Álamos, Lda
 Polidesportivo do Centro Cultural Juvenil de Santo Amaro
 Ponto Criativo
 Posto de Internet Biblioteca Municipal Central
 Posto de Internet C.C. M. Bica
 Posto de Internet da Costa da Caparica
 Posto de Internet de São João da Caparica
 Posto de Internet do Centro Cultural Juvenil de Santo Amaro
 Posto de Internet Museu da Cidade

Posto Municipal de Turismo da Costa da Caparica
 Pousada de Juventude de Almada
 Pragal Médica-Clínica Médica, Lda
 Predial Arlindo Simões & Ramos
 Produtora C2E
 Proheral
 PS - Segurança Electrónica
 Puro Surf - Boardsports Academy
 QSO Consultores - Sistemas de Organização e Gestão, Lda
 Quadricor - Artes Gráficas, Lda
 Qualitas Instruments
 Quarteto de Maria João Matos
 Quinta de Vale de Mourelos
 Radical Fluxo
 Radicalfluxo - Instalações Técnicas Especiais, Lda
 Raízes - O Fado como Destino
 Rancho Folclórico de Vale Flores
 Rancho Folclórico e Cultural de Vale Flores
 Randal Ramos
 RCx2 - Serralharia Civil, Lda
 R-Data - Sistemas Informáticos, Lda
 Reacção de Raiva
 Real Car
 RedeExpressos, Lda
 Remax - Almada
 Remax - Caparica
 Remax - Feijó
 Remax - Profissional
 Remax - Solução
 Renovar Cliniped
 Residencial Aroeira
 Residencial Capa Rica
 Residencial Lareira do Pinheirinho
 Residencial Mar e Sol
 Residencial Real
 Residoso - Residência para Idosos, Lda
 Restaurante Fonte da Pipa
 Restaurante Galeria
 Revolta
 Roda do Chôrinho
 Roncos do Diabo
 Rotasi - Contabilidade, Documentação e Informática, Lda
 RS Beach Club
 Rui Martins - Portas e Automatismos, Lda
 S.O.S Vet
 Sabor a Praia - Beach Bar
 Sabor Mineiro - Charneca de Caparica
 Sado Rent, Lda
 Salutareia
 Sandra Simões - Mediação Imobiliária
 Sanfogo
 Santa Casa da Misericórdia - Mini Creche O Moinho Encantado
 Santa Casa da Misericórdia Almada - Centro Infantil da Trafaria (Creche)
 Santa Casa da Misericórdia Almada - Centro PIA I (Creche com Jardim de Infância)
 Santa Casa da Misericórdia Almada - Centro PIA II
 Santa Casa da Misericórdia de Almada
 Santuário do Rock
 Sarmart - Sociedade de Construções e Obras Públicas, Lda
 Scriptu Gest, Lda
 Seekout - Centro de Estudos Unipessoal Lda
 Segurança Social de Almada
 Seminário Maior de São Paulo
 Senha - Gestão, Qualidade e Consultoria em Alimentação, Lda

Sensil - Cuidados de Saúde e Apoio Domiciliário

Serenos, Lda

Serviço Municipal de Protecção Civil de Almada

Setgás - Sociedade de Produção e Distribuição de Gás, S.A. - Charneca de Caparica

Setgás - Sociedade de Produção e Distribuição de Gás, S.A. - Pragal

Sette

Sicalma, Lda - Indústria Transformadora - Sobreira

Simetria - Escola de Artes Visuais

SMAS - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento

Sobitelha, Construção Civil, Lda.

Sociedade de Construções Armindo Silva, Lda

Sociedade de Mediação Imobiliária Unipessoal João Albuquerque

Sociedade Filarmónica União Artística Piedense

Sociedade Filarmónica Incrível Almadense

Sociedade Recreativa e Musical União Trafariense

Sociedade Recreativa União Pragalense

Sol Estore

SOL SI RÉ, Instrumentos Musicais - Escola de Música, Lda

Solar dos Zagallos

Solar Project

Sqimi

Square - Costa da Caparica

Square - Laranjeiro

Srcatch - Design e Publicidade, Lda

STAB Vida

Star Viagens

Susana Silva

Teatro de Areia - Associação Cultural O Mundo do Espectáculo

Teatro de Papel

Teatro e Teatro - Associação Cultural O Mundo do Espectáculo

Teatro Extremo

Teatro Municipal de Almada

Tecno-Control - Centro Técnico de Controlo de Pragas

Terazone - Soluções Informática, Lda.

The Boundary

The Ditch

Tiba - Materiais de Construção e Decoração, S.A.

Timex, Lda

TinTuna - Tuna Académica da Egas Moniz

Tipografia Lobão, Lda

Tocartus, Lda

Top Atlântico

Transfopor - Transformadores, Lda - Pragal

Transportes Barata & Carvalho

Transpraia - Transportes Recreativos da Praia do Sol, Lda.

Transtejo, SA - Terminal da Trafaria

Transtejo, SA - Terminal de Cacilhas

Transtejo, SA - Terminal do Porto Brandão

Tratular, Lda

TREMC - Transportes Rodoviários Estrela do Monte de Caparica, S.A.

Triângauto R. A., Lda

Tribunal Administrativo e Fiscal de Almada

Tribunal da Comarca de Almada (Ministério da Justiça)

Tribunal do Trabalho de Almada

Trilhos do Mundo

TunaMaria - Tuna Feminina de Ciências e Tecnologia da UNL

U.M.A.R - União de Mulheres Alternativa e Resposta

UCEA - Consultoria Energética e Ambiental, Lda

UCSP Francisco Xavier de Noronha (C.S. Almada)

UCSP Rainha D. Leonor (C.S. Almada)

União Concelhia das Associações de Pais de Almada

União das Associações de Pais do Agrupamento Vertical de Escolas da Costa da Caparica

União de Futebol Clube "Os Pastilhas"

Unidade de Saúde Familiar da Sobreira (C.S. Costa da Caparica)
Unidade de Saúde Familiar Cova da Piedade (C.S. Cova da Piedade)
Unidade de Saúde Familiar Feijó/Santo António (C.S. Cova da Piedade)
Unidade de Saúde Familiar Monte de Caparica (C.S. Costa da Caparica)
Unidade de Saúde Familiar São João Pragal (C.S. Almada)
Unidade Diagnóstico, Tratamento e Especialidades
URAP - Unidade Recursos Assistência Partilhadas (C.S. Almada)
Urban Ink
USALMA - Universidade Sénior de Almada
Veigas - Almada
Veigas - Costa da Caparica
Veigas - Laranjeiro
Veinless
Velcrum Design
Venci Turis
Vet Almada
Viagens Auchan by Marsans
Vida Saudável, Lda - Almada
Vida Saudável, Lda. - Costa da Caparica
Vídeo Mania
Vifato, Lda
Vinyl
VITAE - Associação de Solidariedade e Desenvolvimento Internacional
Vital Dent
Vital Dent
Vitalmadente - Clínica de Medicina Dentária
Vitor Pinheiro - Indústria e Comércio de Alumínios, Lda
Waikiki
Webeffect - Produtora de Tecnologia
Wheelt - new media agency
White Sharks Almada Beisebol Clube
Why Net? Why Not! - Soluções Tecnológicas, Lda.
Why Net? Why Not! - Soluções Tecnológicas, Lda.
WomanFit
World It - Sistemas de Informação
Xcasa Imobiliária
YDreams
ZambuDigital - Soluções Informáticas
Zoobandits
ZZF, Lda